Ross
Westerfield
Jaffe

finanzas corporativas

9ª edición



Finanzas corporativas

Finanzas corporativas

Novena edición

Stephen A. Ross
Sloan School of Management
Massachusetts Institute of Technology

Randolph W. Westerfield
Marshall School of Business
University of Southern California

Jeffrey F. Jaffe
Wharton School of Business
University of Pennsylvania

REVISIÓN TÉCNICA:

México

Mario González Valdés
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Estado de México

María Fernanda Gómez Albert
Instituto Tecnológico Autónomo de México

Manuel Espinoza Pozo
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Querétaro

Ricardo Gutiérrez Mercado
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Toluca

España

Salvador Roji Ferrari
Universidad Complutense de Madrid

María Concepción Verona Martel
Universidad de las Palmas de Gran Canaria

Javier Rojo Suárez
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

Tomás Lorenzana de la Varga
Universidad de Almería

María Celia López Penabad
Universidad de Santiago de Compostela

Camilo Prado Román
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

María Carmen Rodado Ruiz
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

Domingo Javier Santana Martín
Universidad de las Palmas de Gran Canaria

Ignacio López Domínguez
Universidad Complutense de Madrid

Pilar Gómez Aparicio
Universidad Complutense de Madrid

María José Palacín Sánchez
Universidad de Sevilla

Vicente Tena Rodríguez
Universidad San Pablo CEU de Madrid

Francisco Jareño Cebrián
Universidad de Castilla La Mancha

Montserrat Casanovas Ramón
Universidad de Barcelona

José Luis Cuenca Tadeo
Universidad San Pablo CEU de Madrid

Sofía Ruiz Campo
Universidad Autónoma de Madrid



MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MADRID • NUEVA YORK
SAN JUAN • SANTIAGO • AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL • NUEVA DELHI
SAN FRANCISCO • SAO PAULO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TORONTO

Director general México: Miguel Ángel Toledo Castellanos
Editor sponsor: Jesús Mares Chacón
Coordinadora editorial: Marcela I. Rocha Martínez
Editor de desarrollo: Edmundo Carlos Zúñiga Gutiérrez
Supervisor de producción: Zeferino García García

Traductores:
Pilar Carril Villarreal
Jaime Gómez Mont Araiza

FINANZAS CORPORATIVAS
Novena edición



ISBN: 978-607-15-0741-9
ISBN (edición anterior): 978-970-10-7280-6

978-0-07-338233-3

1234567890 1345678902

Impreso en México *Printed in Mexico*

A nuestras familias y amigos con afecto y gratitud.

Acerca de los autores

STEPHEN A. ROSS *Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology* Stephen A. Ross es profesor de la cátedra Franco Modigliani de economía financiera de la Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology. Debido a que es uno de los autores más publicados en finanzas y economía, se le han reconocido sus trabajos sobre el desarrollo de la teoría de la fijación de precios del arbitraje, así como por haber hecho contribuciones sustanciales a la disciplina mediante sus investigaciones acerca de la emisión de señales, teoría de agencia, valuación de opciones y teoría de la estructura de los plazos de las tasas de interés, entre otros temas. Asimismo, fue presidente de la American Finance Association. Actualmente se desempeña como editor asociado de varias publicaciones académicas y profesionales. Es miembro del consejo de administración de CalTech.

RANDOLPH W. WESTERFIELD *Marshall School of Business, University of Southern California* Randolph W. Westerfield es decano emérito de la Marshall School of Business de la University of Southern California y profesor de la cátedra Charles B. Thornton de finanzas.

El profesor Westerfield llegó a la USC de Wharton School, University of Pennsylvania, donde fue director del departamento de finanzas y miembro de la facultad durante 20 años. También fue elegido para formar parte de la Financial Economists Roundtable. Ha sido miembro del consejo de administración de varias empresas que cotizan en bolsa, entre ellas Health Management Associates, Inc., William Lyon Homes y Nicholas Applegate Growth Fund. Sus áreas de experiencia incluyen política financiera corporativa, administración de inversiones y comportamiento de los precios del mercado de valores.

JEFFREY F. JAFFE *Wharton School of Business, University of Pennsylvania* Jeffrey F. Jaffe ha colaborado con frecuencia en publicaciones financieras y económicas, y en revistas tales como *The Quarterly Economic Journal*, *The Journal of Finance, The Journal of Financial and Quantitative Analysis, The Journal of Financial Economics* y *The Financial Analysts Journal*. Su trabajo más conocido se relaciona con el abuso de información confidencial, donde demostró que el personal corporativo obtiene utilidades anormales de sus transacciones y que la normativa tiene poco efecto sobre estas utilidades. También ha hecho algunas contribuciones relativas a las ofertas públicas iniciales, la regulación de las compañías de servicios públicos, el comportamiento de los creadores de mercados, la fluctuación de los precios del oro, el efecto teórico de la inflación sobre las tasas de interés, el efecto empírico de la inflación sobre los precios de los activos de capital, la relación entre las acciones de baja capitalización y el efecto de enero y las decisiones de estructura de capital.

Prefacio

La enseñanza y práctica de las finanzas corporativas son hoy en día más desafiantes y emocionantes que nunca. La década precedente ha sido testigo privilegiado de cambios fundamentales en los mercados financieros y los instrumentos que en ellos se negocian. En los primeros años del siglo XXI aún vemos anuncios en la prensa financiera acerca de tomas de control empresariales, bonos chatarra, reestructuración financiera, ofertas públicas iniciales, quiebras e instrumentos derivados. Además, existe un nuevo reconocimiento de las opciones "reales", capital privado, capital de riesgo, hipotecas *subprime*, rescates financieros y márgenes de crédito. Como hemos aprendido en la reciente crisis global del crédito y el colapso de los mercados de valores, los mercados financieros del mundo están más integrados que nunca. Tanto la teoría como la práctica de las finanzas corporativas han avanzado a una velocidad poco común, y nuestras enseñanzas deben mantenerse a ese ritmo.

Estos acontecimientos implican nuevos esfuerzos en la enseñanza de las finanzas corporativas. Por una parte, el cambiante mundo de las finanzas hace más difícil mantener actualizados los materiales. Por la otra, el profesor debe distinguir lo permanente de lo temporal y evitar la tentación de seguir modas pasajeras. Nuestra solución a este problema es hacer hincapié en los fundamentos modernos de la teoría de las finanzas y que ésta cobre vida con ejemplos contemporáneos. Cada vez más, muchos de estos ejemplos se han desarrollado fuera de Estados Unidos. Muy frecuentemente el estudiante de reciente ingreso considera las finanzas corporativas como una colección de temas no relacionados y que están unificados en gran parte porque se han encuadernado en las pastas de un libro. Al igual que en ediciones anteriores, nuestra meta es presentar a las finanzas corporativas como la estructura funcional de algunas instituciones integradas y poderosas.

Público al que está dirigido este libro

Este libro se escribió para los cursos introductorios de finanzas corporativas a nivel de maestría en administración y para los cursos intermedios de muchos programas de licenciatura. Algunos profesores piensan que nuestro texto también es apropiado para los cursos introductorios de licenciatura.

Partimos del supuesto de que la mayoría de los estudiantes ya han tomado o están inscritos simultáneamente en diversos cursos de contabilidad, estadística y economía. Esta exposición ayudará a los estudiantes a entender algunos de los materiales más difíciles. Sin embargo, el libro es autónomo y no es esencial tener conocimiento previo de estas áreas. En cuanto a las matemáticas, el único prerrequisito es tener conocimientos de álgebra elemental.

Aspectos nuevos de la novena edición

- Capítulos independientes sobre bonos y acciones.
- El material ampliado sobre bonos y acciones se movió después del presupuesto de capital para que el texto fluyera mejor.
- Se integraron los temas de finanzas a corto plazo, crédito y administración del efectivo.
- Una introducción a los temas integrados de deuda y financiamiento a largo plazo.
- Se integraron más problemas de ejemplos de Excel en los capítulos.

Capítulo 1 Introducción a las finanzas corporativas

- Nuevo material sobre gobierno corporativo y regulación, incluida la Ley Sarbanes-Oxley.

Capítulo 3 Análisis de estados financieros y modelos financieros

- Se actualizó y modernizó la información sobre análisis de estados financieros, para incluir UAIIDA (utilidades antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización) y valor empresarial (VE).

Capítulo 4 Valuación con flujos de efectivo descontados
- Varias aplicaciones de hoja de cálculo nuevas.
- Apéndice 4B sobre el uso de calculadoras financieras (en el sitio web).

Capítulo 8 Nuevo capítulo: tasas de interés y valuación de bonos
- Cobertura ampliada de títulos del Tesoro protegidos contra la inflación (TIPS, por sus siglas en inglés).
- Cobertura ampliada de la estructura de plazos de las tasas de interés.
- Nuevo material sobre riesgo crediticio.
- Cobertura actualizada sobre cómo se compran y se venden los bonos.

Capítulo 9 Nuevo capítulo: valuación de acciones
- Más sobre la relación entre dividendos, flujo de efectivo y valor.
- Más aplicaciones con empresas reales.
- Nueva sección sobre la decisión de retención y valor para los accionistas.
- Material nuevo sobre las transacciones e informes del mercado de valores.

Capítulo 10 Rendimiento y riesgo: lecciones de la historia del mercado
- Nuevo material sobre el colapso del mercado de valores mundial en 2008.

Capítulo 11 Riesgo y rendimiento: el modelo de valuación de activos de capital (CAPM)
- Análisis mejorado y ampliado sobre la diversificación y el riesgo sistemático y no sistemático.

Capítulo 12 Una perspectiva diferente de riesgo y rendimiento: teoría de valuación por arbitraje
- Nuevo apartado sobre el modelo de tres factores de Kenneth French.

Capítulo 13 Riesgo, costo de capital y presupuesto de capital
- Material agregado sobre la prima de riesgo del mercado.
- Cobertura ampliada del costo de lanzamiento de emisiones de títulos.
- Material agregado sobre acciones preferentes.
- Nueva sección que analiza el caso de las acciones que no pagan dividendos y el costo de capital.

Capítulo 14 Mercados de capitales eficientes y desafíos conductuales
- Más material sobre el colapso reciente del mercado global.

Capítulo 15 Financiamiento a largo plazo: una introducción
- Cobertura ampliada y actualizada de acciones comunes y deuda corporativa a largo plazo.
- Tendencias actualizadas en estructura de capital.

Capítulo 25 Derivados financieros y cobertura de riesgo
- Material agregado sobre swaps de incumplimiento crediticio.

Capítulo 30 Dificultades financieras
- Se agregó el modelo Z.

Materiales complementarios

Esta obra cuenta con un amplio paquete de apoyos para el docente, si desea conocer más información al respecto consulte a su representante McGraw-Hill.

Pedagogía

En esta edición de ***Finanzas corporativas*** hemos actualizado y mejorado sus características para presentar el material en una forma que lo haga coherente y fácil de entender. Además, se ha enriquecido con valiosas herramientas de aprendizaje y apoyo para ayudar a los estudiantes a tener éxito en el aprendizaje de los fundamentos de la administración financiera.

Viñetas de apertura del capítulo

Cada capítulo empieza con una viñeta contemporánea que destaca los conceptos del capítulo y su relación con ejemplos de la vida real.

CAPÍTULO 8

Tasas de interés y valuación de bonos

En su forma más básica, un bono es algo muy sencillo. El inversionista presta algo de dinero a una empresa, por ejemplo, 1 000 dólares. La compañía le paga intereses regularmente y reintegra el monto original del préstamo de 1 000 dólares en algún momento futuro. Sin embargo, los bonos también pueden tener características complejas y, en 2008, un tipo de bono conocido como *obligación con garantía hipotecaria,* o *MBS* (siglas de *mortage-backed security*), causó estragos en el sistema financiero global.

Una MBS, como su nombre lo indica, es un bono respaldado por un grupo de hipotecas de vivienda. Los tenedores de los bonos reciben pagos derivados de los pagos sobre las hipotecas subyacentes, y estos pagos se dividen de varias formas para crear diferentes clases de bonos. El incumplimiento de pago de las hipotecas subyacentes causa pérdidas a los tenedores de los bonos MBS, en particular los que pertenecen a las clases de mayor riesgo, y cuando la crisis de vivienda golpeó a Estados Unidos en 2007 y 2008, las suspensiones de pagos aumentaron de manera exorbitante. Las pérdidas de los inversionistas seguían acumulándose a mediados de 2008, por lo que los daños totales no se conocían, aunque se estimaba que fluctuaban entre 250 000 millones y 500 000 millones de dólares o más, sumas colosales por dondequiera que se vean.

Este capítulo lo introducirá a los bonos. Primero usaremos las técnicas estudiadas en el capítulo 4 para valorar los bonos. A continuación analizaremos las características de los bonos y cómo se compran y venden estos instrumentos financieros. Un punto importante es que el valor de los bonos depende, en gran parte, de las tasas de interés. Por lo tanto, incluimos el comportamiento de las tasas de interés en la última sección del capítulo.

8.1 Bonos y valuación de bonos

Con frecuencia, las corporaciones (y los gobiernos) piden dinero prestado mediante la emisión o venta de títulos de deuda llamados bonos. En esta sección describimos las diferentes características de los bonos corporativos. Después hablaremos de los flujos de efectivo asociados con un bono y cómo pueden valuarse los bonos mediante el procedimiento del flujo de efectivo descontado.

Características y precios de los bonos

En general, un bono es un préstamo en el que sólo se pagan intereses, lo cual significa que el prestatario pagará intereses cada periodo, pero no hará abonos al principal, cuyo monto total deberá pagarse al final del préstamo. Por ejemplo, suponga que Beck Corporation desea pedir en préstamo 1 000 dólares a 30 años. Beck pagará entonces .12 × $1 000 = $120 de intereses anuales durante 30 años. Al término este periodo Beck pagará los 1 000 dólares. Como indica este ejemplo, un bono es un acuerdo de financiamiento relativamente sencillo. No obstante, existe un vocabulario muy abundante y variado asociado con los bonos.

En nuestro ejemplo, los 120 dólares de pagos regulares de interés se denominan **cupones** del bono. Debido a que el cupón es constante y se paga cada año, este tipo de bono a veces se

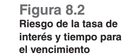
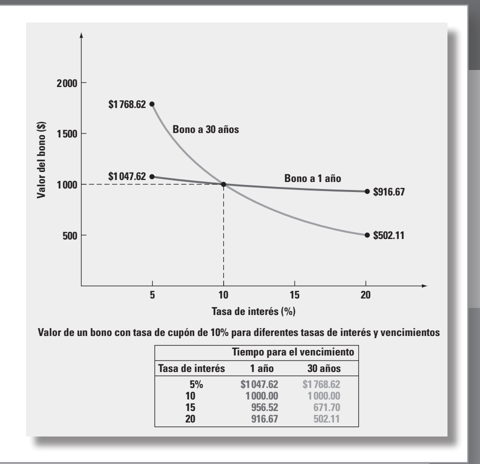


Figura 8.2
Riesgo de la tasa de interés y tiempo para el vencimiento



Valor de un bono con tasa de cupón de 10% para diferentes tasas de interés y vencimientos

	Tiempo para el vencimiento	
Tasa de interés	**1 año**	**30 años**
5%	$1 047.62	$1 768.62
10	1 000.00	1 000.00
15	956.52	671.70
20	916.67	502.11

Figuras y tablas

Este texto hace uso extenso de datos reales y los presenta en varias figuras y tablas. Las explicaciones en las narraciones, ejemplos y problemas de fin de capítulo hacen referencia a estas ilustraciones.

EJEMPLO 9.5

Cálculo del rendimiento requerido Pagemaster Enterprises, la compañía que examinamos en el ejemplo anterior, tiene 1 millón de acciones en circulación. Cada una de ellas se vende en 10 dólares. ¿Cuál es el rendimiento requerido sobre las acciones?

Debido a que la razón de retención de utilidades es de 40%, la razón de pago de dividendos es de 60% (1 − razón de retención). La razón de pago de dividendos es la razón de dividendos/utilidades. En razón de que las utilidades dentro de un año serán de 2 128 000 dólares ($2 000 000 × 1.064), los dividendos serán de 1 276 800 dólares (.60 × $2 128 000). Los dividendos por acción serán de 1.28 dólares ($1 276 800/1 000 000). Dado el resultado anterior de $g = .064$, calculamos R a partir de (9.9) de esta manera:

$$.192 = \frac{\$1.28}{\$10.00} + .064$$

Ejemplos

A lo largo de los capítulos se integran varios ejemplos destacados en recuadros. Cada ejemplo ilustra una aplicación intuitiva o matemática en el formato de paso por paso. Existe suficiente detalle en las explicaciones para que el estudiante no tenga que buscar información adicional en otra parte.

Recuadros "En sus propias palabras"

Localizados a lo largo de los capítulos, esta serie única consiste en artículos escritos por académicos o profesionales distinguidos acerca de los temas fundamentales que se incluyen en el texto. Los recuadros incluyen ensayos escritos por Edward I. Altman, Robert S. Hansen, Robert C. Higgins, Michael C. Jensen, Richard M. Levich, Merton Miller y Jay R. Ritter.

En sus propias palabras

ROBERT C. HIGGINS HABLA DEL CRECIMIENTO SUSTENTABLE

La mayoría de los funcionarios financieros sabe intuitivamente que para ganar dinero se necesita dinero. El crecimiento rápido de las ventas requiere un incremento de los activos en la forma de cuentas por cobrar, inventario y planta fija, lo que a la vez necesita dinero para pagar los activos. También saben que si su empresa no tiene el dinero cuando lo necesita, literalmente puede "quebrar". La ecuación del crecimiento sustentable reafirma estas verdades intuitivas de manera explícita.

Con frecuencia, los banqueros y otros analistas externos utilizan el crecimiento sustentable para evaluar la solvencia crediticia de una compañía. Para este ejercicio cuentan con varios paquetes de programas de cómputo complejos que realizan análisis detallados del desempeño financiero histórico de la firma, incluida la tasa anual del crecimiento sustentable.

Los banqueros usan esta información de varias maneras. Una comparación rápida de la tasa de crecimiento real de la compañía con su tasa sustentable indica al banquero qué problemas serán prioritarios en la agenda financiera de la administración. Si el crecimiento real rebasa de manera sistemática al crecimiento sustentable, el problema de la administración será dónde obtener el efectivo para financiar el crecimiento. De este modo, el banquero puede anticipar los intereses sobre los productos de crédito. A la inversa, si el crecimiento sustentable rebasa de manera sistemática al real, el banquero deberá estar preparado para hablar sobre qué hacer con todo el efectivo que se acumule en las arcas de la empresa.

Los banqueros también saben que la ecuación del crecimiento sustentable es útil para explicar a los propietarios sin experiencia financiera de pequeñas empresas y a los empresarios excesivamente optimistas que, para sostener la viabilidad a largo plazo de sus negocios, es necesario mantener el crecimiento y la rentabilidad en un equilibrio adecuado.

Por último, la comparación de las tasas de crecimiento reales con las tasas de crecimiento sustentable ayuda a los banqueros a entender la razón por la que el solicitante de un préstamo necesita dinero y por cuánto tiempo podría continuar tal necesidad. En un caso real, el solicitante de un préstamo requirió 100 000 dólares para pagarles a varios proveedores insistentes y se comprometió a reembolsar el dinero después de unos meses cuando cobrara algunas cuentas por cobrar vencidas. Un análisis del crecimiento sustentable reveló que la empresa había estado creciendo de cuatro a seis veces su tasa de crecimiento sustentable y que este patrón podría continuar en el futuro previsible. Este dato indicó al banquero que los proveedores impacientes eran sólo un síntoma de una enfermedad mucho más grave consistente en un crecimiento excesivamente rápido, y que un préstamo de 100 000 dólares sólo podría ser el anticipo de un compromiso mucho más grande y a muchos años de plazo.

Aplicaciones de hoja de cálculo

Ahora integrados en capítulos seleccionados, los recuadros "Aplicación de hoja de cálculo" reintroducen a los estudiantes a Excel y demuestran cómo preparar las hojas de cálculo para analizar problemas financieros comunes, una parte vital de la educación de todo estudiante de administración.

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Uso de una hoja de cálculo electrónica para obtener el valor del dinero en el tiempo

Cada vez más, los empleados de muchas áreas (no sólo de finanzas y contabilidad) usan hojas de cálculo electrónicas para realizar todos los tipos de cálculos que se necesitan en situaciones reales. Como resultado, en esta sección le explicaremos cómo usar una hoja de cálculo para resolver los diversos problemas de valor del dinero en el tiempo que se presentan en este capítulo. Usaremos Microsoft Excel™, aunque los comandos son parecidos en otros tipos de software. Suponemos que usted está familiarizado con las operaciones básicas de las hojas de cálculo.

Como lo hemos visto, se puede resolver cualquiera de las siguientes cuatro posibles incógnitas: valor futuro, valor presente, tasa de descuento o número de periodos. Con una hoja de cálculo hay una fórmula específica para cada una de estas incógnitas. En Excel se muestran en el siguiente cuadro.

Para obtener	Escriba esta fórmula
Valor futuro	= VF (tasa,nper,pago,vp)
Valor presente	= VA (tasa,nper,pago,vf)
Tasa de descuento	= TASA (nper,pago,vp,vf)
Número de periodos	= NPER (tasa,pago,vp,vf)

En estas fórmulas, vp y fv son valor presente y valor futuro; nper es el número de periodos y tasa es la tasa de descuento o interés.

Hay dos detalles con los que se debe tener cuidado aquí. Primero, a diferencia de una calculadora financiera, la hoja de cálculo requiere que la tasa se escriba como decimal. Segundo, como ocurre con la mayoría de las calculadoras financieras, se debe escribir un signo negativo ya sea en el valor presente o en el valor futuro para obtener la tasa o el número de periodos. Por la misma razón, si el cálculo es para obtener el valor presente, el resultado tendrá signo negativo, a menos que se escriba un valor futuro negativo. Lo mismo tiene aplicación cuando se calcula el valor futuro.

Para ilustrar cómo debe usar estas fórmulas, de nuevo resolveremos un ejemplo del capítulo. Si usted invierte 25 000 dólares, al 12% anual, ¿cuánto tiempo necesita para obtener 50 000 dólares? Deberá preparar una hoja de cálculo así:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	**Uso de una hoja de cálculo electrónica para obtener el valor del dinero en el tiempo**							
3								
4	Si invertimos 25000 dólares a 12% anual, ¿cuánto tiempo se necesita para tener 50000 dólares? Necesitamos							
5	obtener el número desconocido de periodos, por lo que se usa la fórmula NPER (tasa,pago,vp,vf).							
6								
7	Valor presente (vp):	$25000						
8	Valor futuro (vf):	$50000						
9	Tasa (tasa):	.12						
10								
11	Periodos:	**6.1162554**						
12								
13	La fórmula que se insertó en la celda B11 es =NPER(B9,0,-B7,B8); tenga en cuenta que el pago es cero y que el valor							
14	presente tiene signo negativo. Observe también que la tasa insertada es un decimal y no un porcentaje.							

Vínculos a sitios web explicativos

Estos vínculos web se seleccionaron específicamente para acompañar el material del texto y proporcionar a estudiantes e instructores una referencia rápida a información adicional en internet.

Informes del mercado de valores

Puede consultar cotizaciones de acciones en tiempo real en internet. Vea los detalles en **finance.yahoo.com**

En años recientes, las cotizaciones de los precios de las acciones e información relacionada han pasado cada vez más de los medios impresos tradicionales, como *The Wall Street Journal,* a diversos sitios web. Yahoo! Finance (finance.yahoo.com) es un buen ejemplo. Visitamos el sitio y solicitamos una cotización de las acciones del club mayorista Costco, cuyas acciones se negocian en NASDAQ. A continuación presentamos una parte de lo que encontramos:

Ecuaciones numeradas

Las ecuaciones claves se han numerado y una lista de ellas se presenta al final del libro (entre el apéndice B y el índice onomástico) para facilitar su referencia.

25.5 Contratos de futuros de tasas de interés

En esta sección examinamos los contratos de futuros de tasas de interés. Debido a su gran popularidad, presentamos ejemplos de contratos de futuros de bonos del Tesoro de Estados Unidos. En primer lugar, establecemos el precio de los bonos y de los contratos a plazo de bonos del Tesoro. Se investigan las diferencias entre los contratos a plazo y los de futuros. En seguida se presentan ejemplos de cobertura.

Precio de los bonos del Tesoro

Como ya se mencionó, un bono del Tesoro paga intereses semestrales durante toda su vigencia. Además, el valor nominal del bono se paga al vencimiento. Considere un bono a 20 años, con cupón de 8%, que se emitió el 1 de marzo. El primer pago ocurrirá seis meses después, es decir, el 1 de septiembre. El valor del bono se determina como sigue:

Precio del bono del Tesoro

$$P_{TB} = \frac{\$40}{1+R_1} + \frac{\$40}{(1+R_2)^2} + \frac{\$40}{(1+R_3)^3} + \cdots + \frac{\$40}{(1+R_{39})^{39}} + \frac{\$1\,040}{(1+R_{40})^{40}} \qquad \textbf{(25.1)}$$

En vista de que un bono con cupón de 8% paga interés de 80 dólares al año, el cupón semestral paga 40 dólares. Tanto el principal como los cupones semestrales se pagan al ven-

Materiales de fin de capítulo

Los materiales de fin de capítulo reflejan y reafirman los conceptos aprendidos en el capítulo y en las características de estudio.

Capítulo 3 Análisis de estados financieros y modelos financieros 77

Resumen y conclusiones

Este capítulo se centra en el trabajo que se realiza con la información que contienen los estados financieros. En concreto, se estudiaron los estados financieros estandarizados, el análisis de razones financieras y la planeación financiera a largo plazo.

1. Se explicó que las diferencias de tamaño entre las empresas hacen difícil comparar los estados financieros; asimismo, se examinó cómo se pueden elaborar estados financieros porcentuales para que las comparaciones sean más sencillas y significativas.
2. La evaluación de las razones de las cifras contables es otra forma de comparar la información de los estados financieros. Se definieron algunas de las razones que se usan más comúnmente y se explicó la famosa identidad Du Pont.
3. Se demostró cómo se pueden generar y usar los estados financieros pro forma para planear las necesidades futuras de financiamiento.

Después de haber estudiado este capítulo se espera que usted haya adquirido cierta perspectiva sobre los usos y abusos de la información de los estados financieros. También se dará cuenta de que su vocabulario de términos financieros y de negocios ha crecido en forma sustancial.

Preguntas conceptuales

1. **Análisis de razones financieras** Las razones financieras en sí mismas dicen poco acerca de una empresa porque varían en gran medida de una industria a otra. Existen dos métodos básicos para analizar las razones financieras de una compañía: el análisis de las tendencias en el tiempo y el análisis de grupos similares. En el análisis de las tendencias en el tiempo hay razones de la empresa que abarcan cierto periodo —por ejemplo cinco años— y se examina cómo cambia cada razón durante dicho lapso. En el análisis de grupos similares se comparan las razones financieras de una empresa con las de otras parecidas. ¿Por qué puede ser de utilidad cada uno de estos métodos de análisis? ¿Qué indica cada uno de ellos acerca de la salud financiera de la compañía?
2. **Razones específicas de las industrias** Las llamadas "ventas de las mismas tiendas" son una medida muy importante de empresas tan diversas como McDonald's y Sears. Como su nombre lo indica, el examen de las ventas de las mismas tiendas significa comparar los ingresos provenientes de las mismas tiendas o restaurantes en dos momentos diferentes. ¿Por qué las compañías suelen centrarse en las ventas de las mismas tiendas en lugar de hacerlo en las ventas totales?
3. **Pronósticos de ventas** ¿Por qué piensa usted que la mayor parte de la planeación financiera a largo plazo empieza con los pronósticos de ventas? Dicho de una manera distinta, ¿por qué son las ventas futuras el insumo clave?
4. **Crecimiento sustentable** En el capítulo se usa a Rosengarten Corporation para demostrar cómo se calcula el FER. El ROE de Rosengarten es de aproximadamente 7.3% y la razón de reinversión de utilidades es de casi 67%. Si calcula la tasa de crecimiento sustentable de Rosengarten, se dará cuenta de que sólo es de 5.14%. En el cálculo del FER, se usó una tasa de crecimiento de 25%. ¿Es esto posible? (*Sugerencia:* Sí. ¿Cómo?)
5. **FER y tasa de crecimiento** Broslofski Co., tiene una razón de retención de utilidades positiva y mantiene constante su razón de deuda a capital cada año. Cuando las ventas crecen 20%, la empresa tiene un FER proyectado negativo. ¿Qué indican estos datos sobre la tasa de crecimiento sustentable de la empresa? ¿Sabe usted, con certeza, si la tasa de crecimiento interno es mayor o inferior a 20%? ¿Por qué? ¿Qué le sucede al FER proyectado si aumenta la razón de retención de utilidades? ¿Qué ocurre si disminuye? ¿Qué pasa si la razón de retención es de cero?
6. **Estados financieros porcentuales** Una herramienta de análisis financiero son los estados financieros porcentuales. ¿Por qué se usan los estados de resultados y los balances generales porcentuales? Observe que el estado contable del flujo de efectivo no se convierte en un estado financiero porcentual. ¿Cuál es la razón de ello?
7. **Utilización de los activos y FER** Uno de los supuestos implícitos que se hicieron en el cálculo del financiamiento externo requerido fue que la empresa operaba a toda su capacidad. Si la compañía no opera a menos de su capacidad total, ¿cómo afecta esto los fondos externos requeridos?

www.mhhe.com/rwj

Resumen y conclusiones

El resumen proporciona una rápida revisión de los conceptos fundamentales de cada capítulo.

Preguntas y problemas

Debido a que la resolución de los problemas es de gran importancia para el aprendizaje de los estudiantes, se han añadido nuevas preguntas y problemas, y se han revisado las preguntas y los problemas existentes. Todos los problemas han sido revisados minuciosamente y su exactitud ha sido probada.

Los problemas se han agrupado de acuerdo con el nivel de dificultad que se indica en los márgenes: básico, intermedio y desafío.

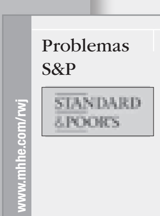
De manera adicional hemos intentado que en los capítulos "conceptuales" críticos, como los que se refieren a valor, riesgo y estructura de capital, los problemas sean especialmente desafiantes e interesantes.

En el apéndice B, que se presenta al final del libro, se proporcionan las respuestas a problemas seleccionados.

Problemas S&P

En los materiales de fin de capítulo se incluye una serie de problemas que incorporan directamente la versión educativa de Market Insight, un servicio ubicado en la renombrada base de datos de Compustat de Standard & Poor's. Estos problemas proporcionan un método sencillo para incluir los datos actuales del mundo real dentro del curso.

Problemas S&P



www.mhhe.com/rwj

www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Cálculo de la identidad Du Pont** Busque los estados de resultados y balances generales anuales de Dow Chemical (DOW) y AutoZone (AZO). Calcule la identidad Du Pont de cada empresa en los tres años más recientes. Comente los cambios en cada componente de la identidad Du Pont de cada compañía a lo largo de este periodo y compare los componentes de una con la otra. ¿Son los resultados que usted esperaba? Explique su respuesta.
2. **Análisis de razones financieras** Busque y descargue de internet la hoja electrónica "Profitability" de Southwest Airlines (LUV) y de Continental Airlines (CAL). Determine el ROA (ROA neto), el ROE (ROE neto), la razón P/U (P/U alta y P/U baja) y la razón de valor de mercado a valor en libros (Precio/Libros-alta y Precio/Libros-baja) de cada empresa. Debido a que los precios de las acciones cambian diariamente, las razones P/U y de valor de mercado a valor en libros se reportan a menudo como los valores más altos y más bajos a lo largo del año, como se hace en este caso. Examine estas razones de ambas compañías a lo largo de los cinco años más recientes. ¿Observa alguna tendencia en ellas? ¿Qué empresa parece estar operando a un nivel más eficiente



15. **Razones financieras y activos fijos** Le Bleu Company tiene una razón de deuda a largo plazo a activos totales de 0.40 y una razón circulante de 1.30. El pasivo circulante asciende a 900 dólares, las ventas a 5 320 dólares, el margen de utilidad es de 9.4% y el ROE es de 18.2%. ¿Cuál es el monto de los activos fijos netos de la empresa?
16. **Cálculo de la razón de cobertura de efectivo** La utilidad neta de Titan Inc., en el año más reciente fue de 9 450 dólares. La tasa tributaria fue de 34%. La empresa pagó 2 360 dólares en gastos totales de intereses y dedujo 3 480 por gastos de depreciación. ¿Cuál fue la razón de cobertura de efectivo del año de Titan?
17. **Costo de los bienes vendidos** El pasivo circulante de Guthrie Corp., asciende a 270 000 dólares, su razón rápida es de 1.1, su rotación de inventario es de 4.2 y su razón circulante es de 2.3. ¿Cuál es el costo de los bienes vendidos para la compañía?

Problemas de Excel

Estos problemas, que se indican con un ícono de Excel en el margen, se encuentran al final de casi todos los capítulos.

Casos de fin de capítulo

Una serie de minicasos prácticos, que se localizan al final de casi todos los capítulos, centran la atención en situaciones comunes de una compañía e incorporan importantes temas de las finanzas corporativas. Cada caso presenta un nuevo escenario, nuevos datos y un dilema. Al final de cada caso aparecen varias preguntas que requieren que los estudiantes analicen y centren la atención en la totalidad del material que aprendieron en cada capítulo.



FINANCIAMIENTO DE LOS PLANES DE EXPANSIÓN DE EAST COAST YACHTS CON UNA EMISIÓN DE BONOS

Después de que Dan concluyó el análisis de financiamiento externo requerido (FER) de East Coast Yachts (consulte el minicaso del capítulo 3), Larissa decidió ampliar las operaciones de la compañía. Le ha pedido a Dan que consiga un asegurador que les ayude a vender 40 millones de dólares en nuevos bonos a 20 años para financiar la nueva construcción. Dan entabló conversaciones con Kim McKenzie, aseguradora de emisiones de la empresa Crowe & Mallard, sobre las características del bono que East Coast Yachts debe tomar en consideración y también cuál podría ser la tasa de cupón de la emisión. Aunque Dan conoce las características de los bonos, no está seguro de los costos y beneficios de algunas de ellas, por lo que no tiene claro cómo afectaría cada característica la tasa del cupón de la emisión de bonos.

1. Usted es asistente de Kim y ella le ha pedido que prepare un memorándum para Dan que describa el efecto de cada característica en la tasa del cupón del bono. También quiere que mencione las ventajas o desventajas de cada característica.
   - ***a)*** La seguridad del bono, es decir, si el bono tendrá o no garantía.
   - ***b)*** La antigüedad del bono.
   - ***c)*** La presencia de un fondo de amortización.
   - ***d)*** Una cláusula de amortización de la emisión con fechas y precios específicos de recompra de los

Reconocimientos

El plan para realizar esta edición comenzó con varios colegas que mostraron interés en el libro e impartían regularmente el curso introductorio de la maestría en administración de empresas. Integramos sus comentarios y recomendaciones a lo largo de la novena edición. Los colaboradores de esta edición son los siguientes:

Lucy Ackert
Kennesaw State University

Anne Anderson
Lehigh University

Kevin Chiang
University of Vermont

Jonathan Clarke
Georgia Institute of Technology

Ted Day
University of Texas, Dallas

Marcos de Arruda
Drexel University

Eliezer Fich
Drexel University

Partha Gangopadhyay
St. Cloud University

Stuart Gillan
Texas Technical University

Ann Gillette
Kennesaw State University

Re-Jin Guo
University of Illinois at Chicago

Qing Hao
University of Missouri-Columbia

Robert Hauswald
American University

Thadavilil Jithendranathan
University of St. Thomas

Brian Kluger
University of Cincinnati

Gregory LeBlanc
University of California, Berkeley

Vassil Mihov
Texas Christian University

James Nelson
East Carolina University

Darshana Palker
Minnesota State University, Mankato

Kimberly Rodgers
American University

Raghavendra Rau
Purdue University

Bill Reese
Tulane University

Ray Sant
St. Edwards University

Kevin Schieuer
Bellevue University

Joeseph Stokes
University of Massachusetts, Amherst

Sue White
University of Maryland

John Zietlow
Malone College

A lo largo de los años, muchas otras personas han aportado su valioso tiempo y experiencia al desarrollo y redacción del texto. Queremos manifestarles nuestro agradecimiento una vez más por su ayuda e innumerables ideas perspicaces:

R. Aggarwal
John Carroll University

Christopher Anderson
University of Missouri-Columbia

James J. Angel
Georgetown University

Nasser Arshadi
University of Missouri-St. Louis

Kevin Bahr
University of Wisconsin-Milwaukee

Robert Balik
Western Michigan University

John W. Ballantine
Babson College

Thomas Bankston
Angelo State University

Brad Barber
University of California-Davis

Michael Barry
Boston College

Swati Bhatt
Rutgers University

Roger Bolton
Williams College

Gordon Bonner
University of Delaware

Oswald Bowlin
Texas Technical University

Ronald Braswell
Florida State University

William O. Brown
Claremont McKenna College

Kirt Butler
Michigan State University

Bill Callahan
Southern Methodist University

Steven Carvell
Cornell University

Indudeep S. Chhachhi
Western Kentucky University

Andreas Christofi
Monmouth University

Jeffrey L. Coles
Arizona State University

Mark Copper
Wayne State University

James Cotter
University of Iowa

Jay Coughenour
University of Massachusetts-Boston

Arnold Cowan
Iowa State University

Raymond Cox
Central Michigan University

John Crockett
George Mason University

Mark Cross
Louisiana Technical University

Ron Crowe
Jacksonville University

William Damon
Vanderbilt University

Sudip Datta
Bentley College

Anand Desai
University of Florida

Miranda Lam Detzler
University of Massachusetts-Boston
David Distad
University of California-Berkeley
Dennis Draper
University of Southern California
Jean-Francois Dreyfus
New York University
Gene Drzycimski
University of Wisconsin-Oshkosh
Robert Duvic
The University of Texas at Austin
Demissew Ejara
University of Massachusetts-Boston
Robert Eldridge
Fairfield University
Gary Emery
University of Oklahoma
Theodore Eytan
City University of New York-Baruch College
Don Fehrs
University of Notre Dame
Steven Ferraro
Pepperdine University
Andrew Fields
University of Delaware
Paige Fields
Texas A&M University
Adlai Fisher
New York University
Michael Fishman
Northwestern University
Yee-Tien Fu
Stanford University
Bruno Gerard
University of Southern California
Frank Ghannadian
Mercer University-Atlanta
Michael Goldstein
University of Colorado
Indra Guertler
Babson College
James Haltiner
College of William and Mary
Janet Hamilton
Portland State University
Robert Hauswald
American University
Delvin Hawley
University of Mississippi
Hal Heaton
Brigham Young University
John A. Helmuth
University of Michigan-Dearborn
John Helmuth
Rochester Institute of Technology
Michael Hemler
University of Notre Dame
Stephen Heston
Washington University
Andrea Heuson
University of Miami
Edith Hotchkiss
Boston College
Charles Hu
Claremont McKenna College
Hugh Hunter
Eastern Washington University
James Jackson
Oklahoma State University
Raymond Jackson
University of Massachusetts-Dartmouth
Prem Jain
Tulane University
Narayanan Jayaraman
Georgia Institute of Technology
Jarl Kallberg
New York University
Jonathan Karpoff
University of Washington
Paul Keat
American Graduate School of International Management
Dolly King
University of Wisconsin-Milwaukee
Narayana Kocherlakota
University of Iowa
Robert Krell
George Mason University
Ronald Kudla
The University of Akron
Youngsik Kwak
Delaware State University
Nelson Lacey
University of Massachusetts
Gene Lai
University of Rhode Island
Josef Lakonishok
University of Illinois
Dennis Lasser
State University of New York-Binghamton
Paul Laux
Case Western Reserve University
Bong-Su Lee
University of Minnesota
Youngho Lee
Howard University
Thomas Legg
University of Minnesota
James T. Lindley
University of Southern Mississippi
Dennis Logue
Dartmouth College
Michael Long
Rutgers University
Yulong Ma
Cal State-Long Beach
Ileen Malitz
Fairleigh Dickinson University
Terry Maness
Baylor University
Surendra Mansinghka
San Francisco State University
Michael Mazzco
Michigan State University
Robert I. McDonald
Northwestern University
Hugh McLaughlin
Bentley College
Joseph Meredith
Elon University
Larry Merville
University of Texas-Richardson
Joe Messina
San Francisco State University
Roger Mesznik
City College of New York-Baruch College
Rick Meyer
University of South Florida
Richard Miller
Wesleyan University
Naval Modani
University of Central Florida
Edward Morris
Lindenwood University

Richard Mull
New Mexico State University

Jim Musumeci
Southern Illinois University-Carbondale

Robert Nachtmann
University of Pittsburgh

Edward Nelling
Georgia Tech

Gregory Niehaus
University of South Carolina

Peder Nielsen
Oregon State University

Ingmar Nyman
Hunter College

Dennis Officer
University of Kentucky

Joseph Ogden
State University of New York

Venky Panchapagesan
Washington University-St. Louis

Bulent Parker
University of Wisconsin-Madison

Ajay Patel
University of Missouri-Columbia

Dilip Kumar Patro
Rutgers University

Gary Patterson
University of South Florida

Glenn N. Pettengill
Emporia State University

Pegaret Pichler
University of Maryland

Christo Pirinsky
Ohio State University

Jeffrey Pontiff
University of Washington

Franklin Potts
Baylor University

Annette Poulsen
University of Georgia

N. Prabhala
Yale University

Mao Qiu
University of Utah–Salt Lake City

Latha Ramchand
University of Houston

Gabriel Ramirez
Virginia Commonwealth University

Narendar Rao
Northeastern Illinois University

Steven Raymar
Indiana University

Stuart Rosenstein
East Carolina University

Bruce Rubin
Old Dominion University

Patricia Ryan
Drake University

Jaime Sabal
New York University

Anthony Sanders
Ohio State University

Andy Saporoschenko
University of Akron

William Sartoris
Indiana University

James Schallheim
University of Utah

Mary Jean Scheuer
California State University at Northridge

Faruk Selcuk
University of Bridgeport

Lemma Senbet
University of Maryland

Kuldeep Shastri
University of Pittsburgh

Betty Simkins
Oklahoma State University

Sudhir Singh
Frostburg State University

Scott Smart
Indiana University

Jackie So
Southern Illinois University

John Stansfield
Columbia College

John S. Strong
College of William and Mary

A. Charlene Sullivan
Purdue University

Michael Sullivan
University of Nevada-Las Vegas

Timothy Sullivan
Bentley College

R. Bruce Swensen
Adelphi University

Ernest Swift
Georgia State University

Alex Tang
Morgan State University

Richard Taylor
Arkansas State University

Andrew C. Thompson
Virginia Polytechnic Institute

Timothy Thompson
Northwestern University

Karin Thorburn
Dartmouth College

Satish Thosar
University of Massachusetts-Dorchester

Charles Trzcinka
State University of New York-Buffalo

Haluk Unal
University of Maryland-College Park

Oscar Varela
University of New Orleans

Steven Venti
Dartmouth College

Avinash Verma
Washington University

Lankford Walker
Eastern Illinois University

Ralph Walkling
Ohio State University

F. Katherine Warne
Southern Bell College

Susan White
University of Texas-Austin

Robert Whitelaw
New York University

Berry Wilson
Georgetown University

Robert Wood
Tennessee Tech University

Donald Wort
California State University, East Bay

Thomas Zorn
University of Nebraska-Lincoln

Kent Zumwalt
Colorado State University

Por su ayuda en esta novena edición, nos gustaría agradecer a Stephen Dolvin, Butler University; Patricia Ryan, Colorado State University; Joe Smolira, Belmont University, y Bruce Costa, University of Montana, por su trabajo en el desarrollo de los suplementos. También tenemos una deuda de gratitud con Bradford D. Jordan, de la University of Kentucky; Edward I. Altman, de la New York University; Robert S. Hansen, de Virginia Tech, y Jay R. Ritter, de la University of Florida, que nos proporcionaron varios comentarios muy acertados, así como una ayuda invaluable.

Agradecemos a Laura Coogan, Steve Hailey, Jacob Prewitt y Angela Sundin por sus extensas revisiones y esfuerzos en la comprobación de los problemas.

En los últimos tres años los lectores nos han ayudado cuando detectan errores y nos lo informan. Nuestra meta es ofrecer el mejor libro de texto disponible en la materia, por lo que esta información fue de gran valor durante la preparación de la novena edición. Queremos asegurarnos de que todas las ediciones futuras estén exentas de errores, por lo que ofrecemos 10 dólares por error aritmético a la primera persona que nos lo haga notar. Todo error aritmético que dé como resultado errores subsiguientes contará al doble. Todos los errores deben informarse usando el formulario de retroalimentación (Feedback Form) del Online Learning Center del libro *Finanzas corporativas* en www.mhhe.com/rwj.

Muchos profesionales talentosos de McGraw-Hill/Irwin han contribuido al desarrollo de *Finanzas corporativas*, novena edición. En especial, queremos darles las gracias a Michele Janicek, Elizabeth Hughes, Melissa Caughlin, Christine Vaughan, Pam Verros, Michael McCormick y Brian Nacik.

Por último, deseamos agradecer a nuestras familias y amigos, Carol, Kate, Jon, Jan, Mark y Lynne, por su paciencia y ayuda.

Stephen A. Ross
Randolph W. Westerfield
Jeffrey F. Jaffe

Contenido breve

PARTE I

Perspectiva general

PARTE II

Valuación y presupuesto de capital

PARTE III

Riesgo

PARTE IV

Estructura de capital y política de dividendos

PARTE V

Financiamiento a largo plazo

PARTE VI

Opciones, futuros y finanzas corporativas

PARTE VII
Financiamiento a corto plazo

PARTE VIII
Temas especiales

Contenido

PARTE I Perspectiva general

Capítulo 1

Capítulo 2

Capítulo 3

PARTE II Valuación y presupuesto de capital

Capítulo 4

Valuación con flujos de efectivo descontados 87

Capítulo 5

Valor presente neto y otras reglas de inversión 135

Capítulo 6

Toma de decisiones de inversiones de capital 171

PARTE IV Estructura de capital y política de dividendos

Capítulo 14

Mercados de capitales eficientes y desafíos conductuales 428

Capítulo 15

Financiamiento a largo plazo: una introducción 467

Capítulo 16

Estructura de capital: conceptos básicos 488

Capítulo 17

Estructura de capital: límites del uso de deuda 520

Capítulo 18

Valuación y presupuesto de capital de una empresa apalancada 553

Capítulo 19

Dividendos y otras retribuciones 575

PARTE V Financiamiento a largo plazo

PARTE VI Opciones, futuros y finanzas corporativas

Capítulo 22

Capítulo 23

Capítulo 24

Capítulo 25

PARTE VII Financiamiento a corto plazo

Capítulo 26

Capítulo 27

Capítulo 28

PARTE VIII Temas especiales

Capítulo 29

CAPÍTULO 1

Introducción a las finanzas corporativas

La remuneración de los ejecutivos de las empresas de Estados Unidos sigue siendo un tema candente. En general se considera que el sueldo de los directores generales ha aumentado a niveles exorbitantes (cuando menos en algunos casos). En respuesta, en abril de 2007, la Cámara de Representantes de Estados Unidos aprobó el proyecto de ley titulado "Opinión sobre la remuneración". Esta legislación requiere que las corporaciones permitan una votación no obligatoria de los accionistas sobre el sueldo de los ejecutivos. (Obsérvese que en virtud de que la ley se aplica a las corporaciones, no otorga a los electores el derecho a dar su "opinión sobre la remuneración" de los congresistas estadounidenses.)

En concreto, la medida permite que los accionistas aprueben o desaprueben el plan de remuneración ejecutiva de la empresa. Debido a que el voto carece de obligatoriedad, no permite a los accionistas vetar un paquete de remuneración ni impone límites a los sueldos de los ejecutivos. De hecho, algunas empresas habían puesto en marcha iniciativas para que los accionistas opinaran sobre los sueldos antes de que el Congreso interviniera en el asunto. El 5 de mayo de 2008, Aflac, la compañía de seguros que tiene como portavoz al famoso "pato parlante", celebró la primera votación de accionistas sobre la remuneración de los ejecutivos en Estados Unidos.

Para comprender cómo una corporación establece los sueldos de sus ejecutivos y la función que desempeñan los accionistas en dicho proceso, es necesario considerar cuestiones relacionadas con la forma corporativa de la organización, así como las metas y el control corporativos, todo lo cual se explica en este capítulo.

1.1 ¿Qué son las finanzas corporativas?

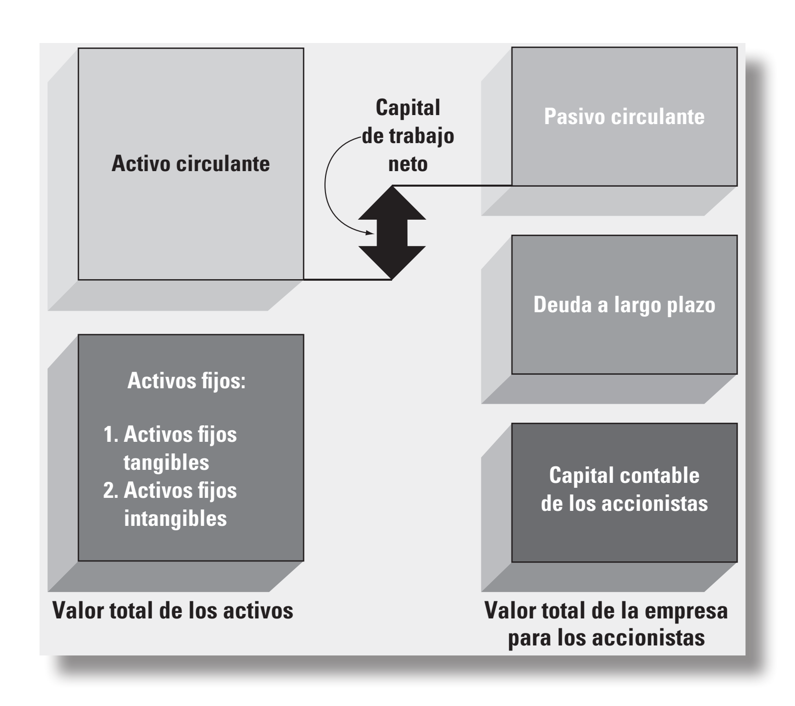
Suponga que usted decide fundar una empresa que se dedicará a la producción de pelotas de tenis. Para tal propósito contrata administradores que se encargarán de la compra de materias primas, e integra una fuerza de trabajo que producirá y venderá pelotas de tenis terminadas. En el lenguaje de las finanzas usted hace una inversión en activos, como inventarios, maquinaria, terrenos y mano de obra. El monto de efectivo que invierta en activos debe corresponder a un monto igual de efectivo obtenido mediante financiamiento. Cuando empiece a vender pelotas de tenis, su empresa generará efectivo. Ésta es la base de la creación de valor. El propósito de la empresa es crear valor para usted, el propietario. El valor se refleja en el marco conceptual del modelo simple del balance general de la empresa.

El modelo del balance general de la empresa

Imagine que se toma una fotografía instantánea de la empresa y sus actividades en un momento determinado. La figura 1.1 muestra una conceptualización gráfica del balance general que le ayudará a introducirse a las finanzas corporativas.

Los activos de la empresa, que aparecen en el lado izquierdo del balance general, se pueden concebir como fijos y circulantes. Los *activos fijos* son aquellos que habrán de durar mucho tiempo, como los edificios. Algunos activos fijos son tangibles, como la maquinaria y el equipo. Otros activos fijos son intangibles, como las patentes y las marcas comerciales. La otra categoría de activos, los *activos circulantes*, comprende aquellos que tienen corta duración,

Figura 1.1
Modelo del balance general de la empresa



como los inventarios. Las pelotas de tenis que su empresa ha fabricado, pero que aún no ha vendido, son parte de su inventario. A menos que las haya producido en exceso, pronto abandonarán la fábrica.

Antes de que una empresa pueda invertir en un activo debe obtener financiamiento, lo cual significa que debe conseguir el dinero necesario para pagar la inversión. Las formas de financiamiento se presentan en el lado derecho del balance general. Las empresas emiten (venden) documentos conocidos como *deuda* (contratos de préstamo) o *acciones de capital* (certificados accionarios). Del mismo modo que los activos se clasifican como activos de larga o de corta duración, los pasivos también se clasifican así. Una deuda a corto plazo se denomina *pasivo circulante*. La deuda a corto plazo representa préstamos y otras obligaciones que deben pagarse a más tardar en un año. La deuda a largo plazo es aquella que no tiene que pagarse dentro de ese periodo. El capital contable de los accionistas (o patrimonio neto de la empresa) representa la diferencia entre el valor de los activos y la deuda de la empresa. En este sentido, es un derecho residual sobre los activos de la empresa.

Con base en el modelo del balance general de la empresa, es fácil entender por qué las finanzas se pueden concebir como el estudio de las tres siguientes preguntas:

1. ¿En qué activos de larga duración debería invertir la empresa? Esta pregunta se relaciona con el lado izquierdo del balance general. Desde luego, los tipos y proporciones de activos que necesita la empresa tienden a establecerse de acuerdo con la naturaleza del negocio. Se utiliza el término **presupuesto de capital** para describir el proceso relacionado con la realización y la administración de los gastos encaminados a adquirir activos de larga duración.
2. ¿Cómo puede obtener la empresa el efectivo necesario para los gastos de capital? Esta pregunta tiene que ver con el lado derecho del balance general. La respuesta a esta pregunta se relaciona con la **estructura de capital**, que representa las proporciones del financiamiento de la empresa entre deuda circulante y deuda a largo plazo y capital contable.
3. ¿Cómo deben administrarse los flujos de efectivo de operación a corto plazo? Esta pregunta se refiere a la porción superior del balance general. Con frecuencia existe cierto desequilibrio entre los flujos de entrada y de salida de efectivo durante las actividades operativas. Además, el monto y la periodicidad de los flujos de efectivo de operación no se conocen con certeza. La administración financiera debe tratar de administrar las

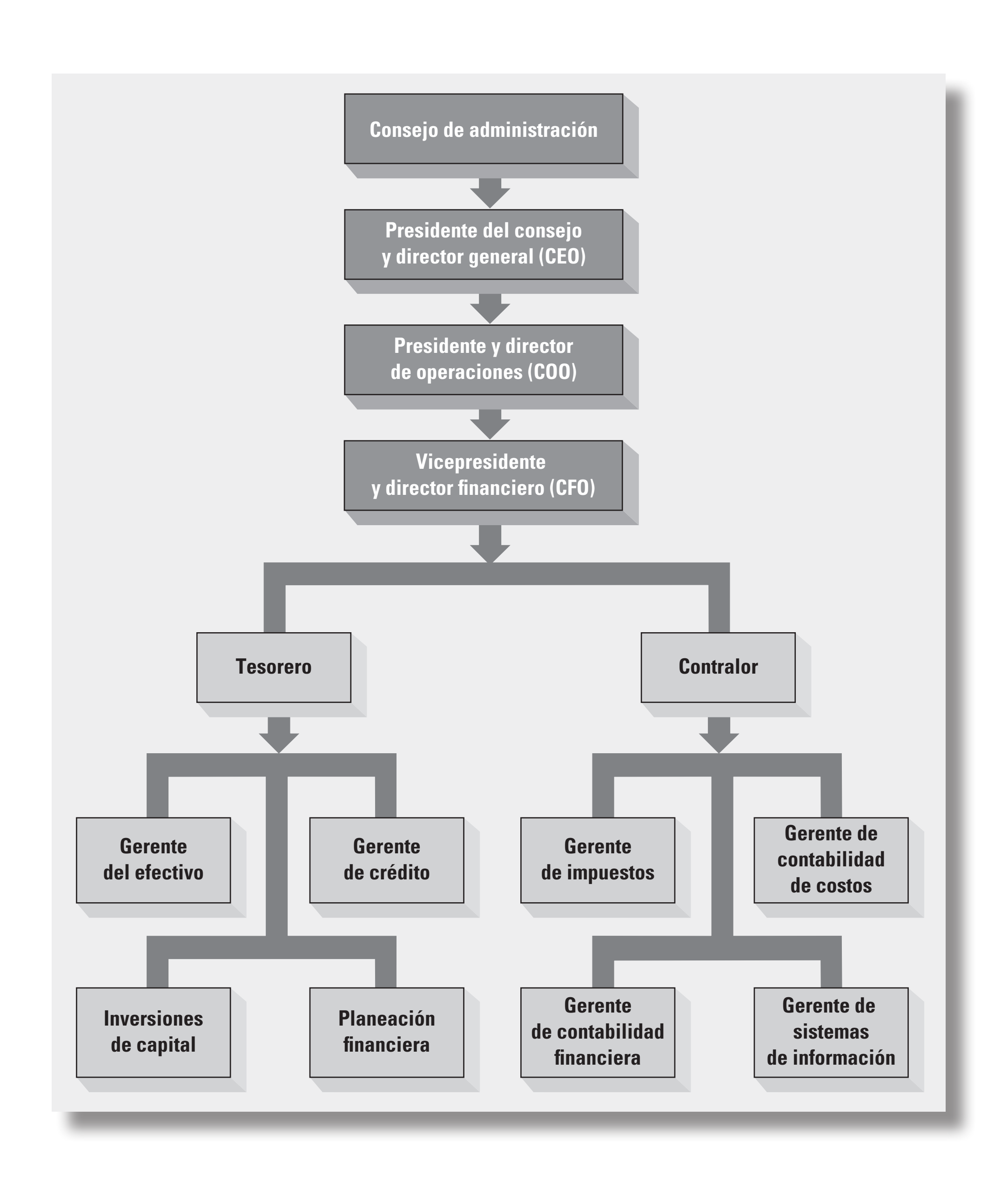
"lagunas" en los flujos de efectivo. Desde la perspectiva del balance general, la administración de los flujos de efectivo a corto plazo se relaciona con el **capital de trabajo neto** de la empresa. El capital de trabajo neto se define como activo circulante menos pasivo circulante. Desde la perspectiva financiera, los problemas de los flujos de efectivo a corto plazo provienen del desajuste entre los flujos de entrada y de salida de efectivo. Éste es el tema de las finanzas a corto plazo.

El administrador financiero

Sobre problemas de actualidad que enfrentan los directores financieros consulte **www.cfo.com**

En las empresas grandes, la actividad de las finanzas se asocia generalmente con un funcionario de alto rango dentro de la organización, como el vicepresidente y el director financiero, y algunos funcionarios de menor jerarquía. La figura 1.2 muestra una estructura organizacional genérica que destaca la actividad de las finanzas dentro de la empresa. El tesorero y el contralor deben rendir cuentas al director financiero. El tesorero es responsable del manejo de los flujos de efectivo, de la administración de las decisiones de gastos de capital y de la preparación de los planes financieros. El contralor maneja la función contable, que abarca los impuestos, la contabilidad de costos y la financiera, y los sistemas de información.

Figura 1.2
Organigrama hipotético



1.2 La empresa corporativa

La empresa es una forma de organizar las actividades económicas de muchos individuos. Un problema básico de la empresa es cómo obtener efectivo. La forma de negocios corporativa —es decir, la organización de la empresa como una corporación— es el método estándar para la resolución de los problemas que surgen cuando es necesario obtener fuertes cantidades de efectivo. Sin embargo, los negocios pueden asumir otras formas. En esta sección se consideran las tres formas legales básicas de organización de las empresas, y se describe cómo éstas llevan a cabo la tarea de obtener grandes cantidades de efectivo bajo cada una de estas formas.

La persona física

Una **persona física** es un negocio propiedad de un individuo. Suponga que usted decide iniciar un negocio para producir ratoneras. Entrar al mundo de los negocios es sencillo: usted anuncia a todo el mundo: "Hoy voy a construir la mejor ratonera".

La mayoría de las ciudades grandes le ordenan que obtenga una licencia mercantil. En seguida puede empezar a contratar tantas personas como necesite y a solicitar en préstamo cualquier cantidad de fondos que requiera. Al final del año, todas las utilidades y las pérdidas serán suyas.

Si se desea más información sobre la organización de empresas pequeñas, consulte la sección "Empresas y recursos humanos" en **www.nolo.com**

A continuación se presentan algunos factores que son de importancia cuando se piensa en las personas físicas.

1. La persona física es la forma de organización más barata. No se requiere una escritura formal, y se deben satisfacer pocas normativas gubernamentales en la mayoría de las industrias.
2. Una persona física no paga el impuesto sobre la renta de las empresas. Todas las utilidades del negocio se gravan como ingreso individual.
3. La persona física tiene una responsabilidad ilimitada por las deudas y las obligaciones del negocio. No se hacen distinciones entre activos personales y activos de la empresa.
4. La vida de la persona física se limita a la vida del único propietario.
5. Debido a que el dinero invertido en la empresa pertenece sólo al propietario, los fondos de capital que puede obtener la persona física están limitados por su riqueza personal.

La sociedad

Cualesquiera dos personas o más se pueden unir y formar una **sociedad**. Las sociedades se clasifican en dos categorías: 1) sociedades generales y 2) sociedades limitadas.

En una *sociedad general* todos los socios se comprometen a aportar una parte del trabajo y el efectivo y a compartir utilidades y pérdidas. Cada socio es responsable de la totalidad de las deudas de la sociedad. Un acuerdo de sociedad especifica su propia naturaleza. Asimismo, puede ser un convenio oral o un documento formal donde se establece el consenso alcanzado.

Las *sociedades limitadas* permiten que la responsabilidad de algunos de los socios no supere el monto de efectivo que cada uno de ellos ha aportado a la sociedad. Por lo general, las sociedades limitadas requieren que 1) por lo menos un participante sea socio general, y 2) que los socios limitados no participen en la administración de la empresa. A continuación se presentan algunos aspectos que son de importancia cuando se piensa en una sociedad:

1. Por lo general, la constitución de las sociedades no requiere grandes inversiones económicas y son fáciles de formar. Cuando los acuerdos son complicados se requiere que consten por escrito. Puede ser necesario incurrir en honorarios o pago de derechos por concepto de licencias mercantiles y de presentación de solicitudes y avisos.
2. Los socios generales tienen responsabilidad ilimitada por todas las deudas. La responsabilidad de los socios limitados de ordinario se restringe a la aportación que cada socio haya hecho. Si un socio general no puede cumplir con su compromiso, los otros socios generales deben cubrir el déficit.

3. La sociedad general termina cuando un socio general fallece o se retira (lo que no sucede con un socio limitado). Es difícil que una sociedad transfiera la propiedad sin disolverse. Por lo general, todos los socios generales deben estar de acuerdo. Sin embargo, los socios limitados pueden vender su participación en el negocio.
4. Es difícil que una sociedad obtenga grandes cantidades de dinero. Las aportaciones de capital accionario generalmente se limitan a la capacidad de un socio y su deseo de hacer aportaciones a la sociedad. Muchas empresas, como Apple Computer, empiezan como una persona física o sociedad, pero en algún punto optan por convertirse en corporaciones.
5. Los ingresos de una sociedad se gravan como ingresos personales de los socios.
6. El control administrativo se centra en los socios generales. De ordinario se requiere un voto mayoritario en los asuntos de importancia, como el monto de utilidades que retendrá el negocio.

Es difícil que las grandes organizaciones mercantiles existan como personas físicas o sociedades. La principal ventaja de una persona física o sociedad es el costo de iniciar actividades. Después de ello, las desventajas, que pueden llegar a ser muy graves, son 1) responsabilidad ilimitada, 2) vida limitada de la empresa y 3) dificultad para transferir la propiedad. Estas tres desventajas conducen a 4) dificultades para conseguir fondos.

La corporación

De las formas de empresas mercantiles, la **corporación** es por mucho la más importante. Es una entidad legal distinta. Como tal, una corporación puede tener nombre y disfrutar de muchos de los derechos legales de las personas naturales. Por ejemplo, las corporaciones pueden adquirir e intercambiar propiedades. Pueden celebrar contratos y demandar y ser demandadas. Para propósitos jurisdiccionales, la corporación es un ciudadano de su estado de incorporación (sin embargo, no puede votar).

Fundar una corporación es más complicado que iniciar como persona física o sociedad. Los fundadores de la corporación deben preparar la escritura constitutiva y un conjunto de estatutos. Las escrituras constitutivas deben incluir lo siguiente:

1. Nombre de la corporación.
2. Vida proyectada de la corporación (puede ser para siempre).
3. Propósito del negocio.
4. Cantidad de acciones de capital que la corporación está autorizada a emitir, con una exposición de las limitaciones y derechos de las diferentes clases de acciones.
5. Naturaleza de los derechos concedidos a los accionistas.
6. Número de miembros del consejo de administración inicial.

Los estatutos son las reglas que deberá usar la corporación para regular su propia existencia y se aplican a sus accionistas, miembros del consejo de administración y funcionarios. Los estatutos van desde la declaración más breve posible de las reglas que regirán la corporación hasta cientos de páginas de texto.

En su forma más sencilla, la corporación comprende tres conjuntos de intereses distintos: los accionistas (los propietarios), los miembros del consejo de administración y los funcionarios de la corporación (la alta dirección). Tradicionalmente, los accionistas han controlado el rumbo, las políticas y las actividades de la corporación. Los accionistas eligen al consejo de administración, que a su vez selecciona a la alta dirección. Los miembros de la alta dirección se desempeñan como funcionarios corporativos y administran las operaciones de la corporación como más conviene a los accionistas. En corporaciones de control restringido que tienen pocos accionistas, puede haber una fuerte superposición entre los accionistas, los miembros del consejo de administración y la alta dirección. Sin embargo, en las corporaciones más grandes, los accionistas, los consejeros y la alta dirección probablemente pertenezcan a grupos distintos.

La separación potencial entre los propietarios y los administradores proporciona a la corporación varias ventajas sobre las personas físicas y las sociedades:

1. Debido a que en una corporación la propiedad está representada por acciones de capital, se puede transferir con facilidad a los nuevos propietarios. Puesto que la corporación existe en forma independiente de quienes son dueños de sus acciones, no existe límite para la transferencia de acciones, lo cual no sucede en las sociedades.
2. La corporación tiene vida ilimitada. Debido a que existe en forma independiente de sus propietarios, la muerte o el retiro de un propietario no afecta la existencia legal de la corporación. Ésta puede continuar después de que los propietarios originales se hayan retirado.
3. La responsabilidad de los accionistas se limita al monto invertido en las acciones de la empresa. Por ejemplo, si un accionista compró 1 000 dólares en acciones de una corporación, su pérdida potencial ascendería sólo a esa suma. En una sociedad, un socio general con una aportación igual podría perder los 1 000 dólares que invirtió más cualquier otra deuda de la sociedad.

La responsabilidad limitada, la facilidad de transferencia de la propiedad y la sucesión perpetua son las tres principales ventajas de la forma de organización corporativa de los negocios. Estos factores le proporcionan a la corporación mayor capacidad para obtener efectivo.

Sin embargo, existe una gran desventaja para la corporación. El gobierno federal grava los ingresos corporativos (y los estados también lo hacen). Este gravamen se suma al impuesto sobre la renta personal que los accionistas pagan sobre los ingresos en dividendos que reciben. Este impuesto representa una contribución doble para los accionistas cuando se le compara con los impuestos aplicables a las personas físicas y a las sociedades. La tabla 1.1 resume este análisis de las sociedades y las corporaciones.

Tabla 1.1 **Comparación entre las sociedades y las corporaciones**

	Corporación	Sociedad
Liquidez y negociabilidad	Las acciones se pueden intercambiar sin que sobrevenga el fin de la corporación. Las acciones comunes pueden negociarse en una bolsa de valores.	Las unidades están sujetas a restricciones sustanciales sobre la transferencia. Por lo común, no existe un mercado establecido de compraventa de sociedades.
Derechos de voto	De ordinario, cada acción común le da derecho al tenedor a un voto sobre asuntos que requieren someterse a votación y sobre la elección de los miembros del consejo de administración. A su vez, éstos designan a la alta dirección de la empresa.	Los socios limitados tienen algunos derechos de votación. Sin embargo, los socios generales tienen el control exclusivo y la administración de las operaciones.
Impuestos	Las corporaciones están sujetas a un doble pago de impuestos: la utilidad corporativa es gravable, así como los dividendos que reciben los accionistas.	Las sociedades no están gravadas. Los socios pagan impuestos personales sobre las utilidades de la sociedad.
Reinversión y pago de dividendos	Las corporaciones tienen amplia discrecionalidad sobre las decisiones relativas al pago de dividendos.	Por lo general, a las sociedades se les prohíbe que reinviertan las utilidades que obtienen. Todas las utilidades se distribuyen entre los socios.
Responsabilidad	Los accionistas no son personalmente responsables de las obligaciones de la corporación.	Los socios limitados no son responsables de las obligaciones de las sociedades. Los socios generales pueden tener responsabilidad ilimitada.
Continuidad de la existencia	Las corporaciones pueden tener una vida perpetua.	Las sociedades tienen vida limitada.

Tabla 1.2 **Corporaciones internacionales**

		Tipo de empresa	
Empresa	**País de origen**	**En el idioma original**	**Interpretación**
Bayerische Motoren Werke (BMW) AG	Alemania	Aktiengesellschaft	Corporación
Dornier GmBH	Alemania	Gesellschaft mit Beschränkter Haftung	Sociedad de responsabilidad limitada
Rolls-Royce PLC	Reino Unido	Public limited company	Sociedad pública limitada
Shell UK Ltd.	Reino Unido	Limited	Corporación
Unilever NV	Países Bajos	Naamloze Vennootschap	Sociedad anónima
Fiat SpA	Italia	Società per Azioni	Sociedad anónima
Volvo AB	Suecia	Aktiebolag	Sociedad anónima
Peugeot SA	Francia	Société Anonyme	Sociedad anónima

Si se desea más información sobre las LLC, visite **www.corporate.com**

Hoy día, los 50 estados de la Unión Americana han promulgado leyes que permiten la creación de una forma de organización mercantil relativamente nueva: la empresa de responsabilidad limitada (LLC, siglas de *limited liability company*). La meta de esta entidad es operar y pagar impuestos como una sociedad que conserva la responsabilidad limitada de los propietarios y, por lo tanto, es básicamente un punto intermedio entre una sociedad y una corporación. Aunque los estados tienen diferentes definiciones de las LLC, el marcador más importante es el Internal Revenue Service (IRS). El IRS considerará a una LLC como una corporación, sujetándola por lo tanto a un doble gravamen, a menos que satisfaga ciertos criterios específicos. En esencia, una LLC no puede ser muy similar a una corporación, o será tratada como tal por el IRS. Las LLC se han vuelto comunes. Por ejemplo, Goldman, Sachs and Co., una de las últimas sociedades que quedaban en Wall Street, decidió dejar de ser sociedad privada para convertirse en una LLC (después empezó a cotizar en bolsa, con lo que se convirtió en una corporación cuyas acciones se venden al público en el mercado bursátil). Numerosas firmas contables y despachos de abogados importantes se han convertido en LLC.

Una corporación con cualquier otro nombre...

La forma de organización corporativa tiene muchas variaciones en todo el mundo. Las leyes y las regulaciones concretas difieren de un país a otro, desde luego, pero las características esenciales de propiedad pública y responsabilidad limitada permanecen. Con frecuencia, estas empresas se denominan *sociedades anónimas*, *sociedades públicas limitadas* o *sociedades de responsabilidad limitada*, según el carácter específico de la empresa y del país de origen.

La tabla 1.2 presenta los nombres de algunas corporaciones internacionales reconocidas y de sus países de origen, así como una traducción de las abreviaturas que siguen al nombre de cada una.

1.3 La importancia de los flujos de efectivo

La responsabilidad más importante de un administrador financiero es crear valor a partir de las actividades de elaboración del presupuesto de capital, financiamiento y capital de trabajo neto de la empresa. ¿Cómo crean valor los administradores financieros? La respuesta es que la empresa debe:

1. Tratar de comprar activos que generan más efectivo del que cuestan.
2. Vender bonos y acciones y otros instrumentos financieros que recaudan más dinero del que cuestan.

En sus propias palabras

HABILIDADES NECESARIAS PARA LOS DIRECTORES FINANCIEROS DE eFINANCE.COM

Director de estrategia: Los directores financieros necesitan usar información financiera en tiempo real para tomar rápidamente decisiones cruciales.

Director de negociaciones: Los directores financieros deben ser expertos en capital de riesgo, fusiones y adquisiciones, y asociaciones estratégicas.

Director de riesgos: La limitación del riesgo será incluso más importante a medida que los mercados se globalicen más y los instrumentos de cobertura se hagan más complejos.

Director de comunicaciones: Es esencial ganarse la confianza de Wall Street y los medios de comunicaciones.

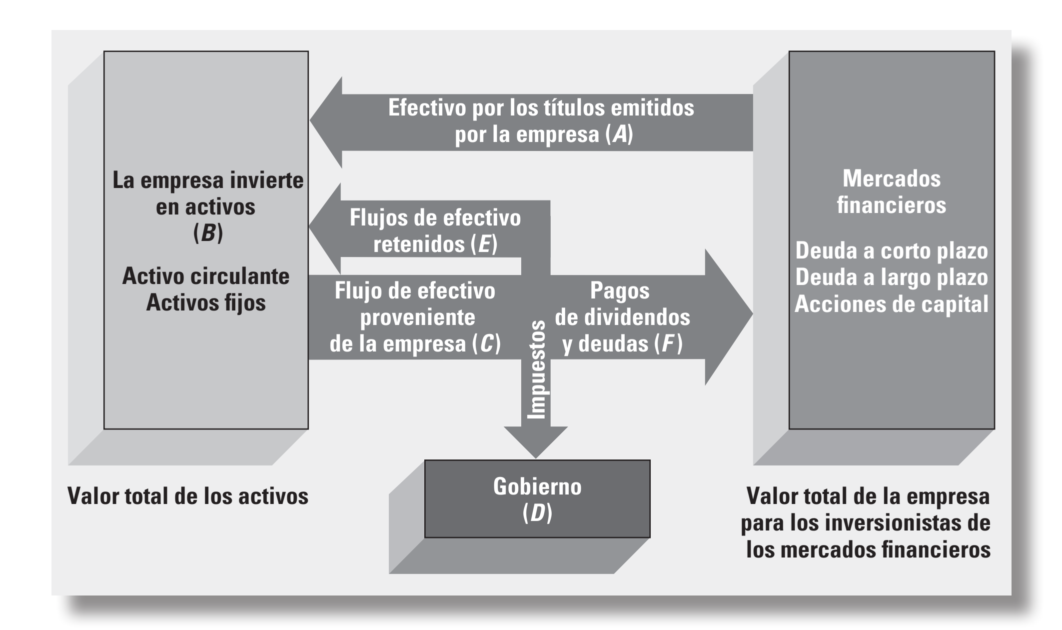
FUENTE: *Business Week*, 28 de agosto de 2000, p. 120.

En consecuencia, la empresa debe crear más flujo de efectivo del que usa. Los flujos de efectivo pagados a los tenedores de bonos y accionistas de la empresa deben ser mayores que los flujos de efectivo que invierten en la empresa los tenedores de bonos y accionistas. Para entender cómo se hace esto, se detallarán los flujos de efectivo que van de la empresa a los mercados financieros y regresan a ella.

La interrelación de las actividades de la empresa con los mercados financieros se ilustra en la figura 1.3. Las flechas de la figura 1.3 señalan el flujo de efectivo que sale de la empresa a los mercados financieros y vuelve a ella. Suponga que empezamos con las actividades de financiamiento de la empresa. Para recaudar dinero, la empresa vende instrumentos de deuda y acciones de capital a los inversionistas en los mercados financieros. Esto produce flujos de efectivo que van de los mercados financieros a la empresa (A). La administración de la empresa usa este efectivo para financiar las actividades de inversión (activos) de la empresa (B). El efectivo generado por la empresa (C) se paga a los accionistas y tenedores de bonos (F). Los accionistas reciben efectivo en la forma de dividendos; los tenedores de bonos que prestaron fondos a la empresa reciben intereses y, cuando se liquida el préstamo inicial, se les reintegra el principal. No todo el efectivo de la empresa se distribuye. Una parte se retiene (E) y otra parte se le paga al gobierno en impuestos (D).

Con el tiempo, si el efectivo pagado a los accionistas y tenedores de bonos (F) es más que el efectivo recaudado en los mercados financieros (A), se crea valor.

Figura 1.3 **Flujos de efectivo entre la empresa y los mercados financieros**



Identificación de los flujos de efectivo Desafortunadamente, en ocasiones no es fácil observar en forma directa los flujos de efectivo. Gran parte de la información que se reúne viene en la forma de estados contables, y gran parte del trabajo de análisis financiero consiste en extraer información sobre los flujos de efectivo de los estados contables. El siguiente ejemplo ilustra cómo se hace esto.

EJEMPLO 1.1

Utilidades contables frente a flujos de efectivo The Midland Company se dedica al refinamiento y comercio de oro. A finales del año, vendió 2 500 onzas de oro en 1 millón de dólares. La empresa había adquirido el oro en 900 000 dólares en efectivo al inicio del año. La compañía pagó en efectivo cuando compró el oro. Por desgracia, el cliente al que le vendió el oro todavía no efectúa el pago correspondiente. El siguiente cuadro presenta un estado contable estándar de la situación financiera de Midland al final del año:

The Midland Company Perspectiva contable Estado de resultados Año con cierre al 31 de diciembre	
Ventas	$1 000 000
−Costos	−900 000
Utilidad	$ 100 000

De acuerdo con los principios de contabilidad generalmente aceptados (GAAP: *generally accepted accounting principles*), la venta se registra a pesar de que el cliente aún no ha efectuado el pago. Se supone que el cliente pagará pronto. Desde la perspectiva contable, Midland parece ser una empresa lucrativa. Sin embargo, la perspectiva de las finanzas corporativas es diferente. Se centra en los flujos de efectivo:

The Midland Company Perspectiva financiera Estado de resultados Año que termina el 31 de diciembre	
Flujo de entrada de efectivo	$ 0
Flujo de salida de efectivo	−900 000
	−$ 900 000

La perspectiva de las finanzas corporativas centra el interés en si las operaciones de venta de oro de Midland crean flujos de efectivo. La creación de valor depende de los flujos de efectivo. Para Midland, la creación de valor depende de que realmente reciba 1 millón de dólares y la fecha en que ello suceda.

Periodicidad de los flujos de efectivo El valor de una inversión realizada por la empresa depende de la periodicidad de los flujos de efectivo. Uno de los principios más importantes de las finanzas es que es preferible recibir flujos de efectivo más temprano que tarde. Un dólar recibido hoy vale más que un dólar recibido dentro de un año.

EJEMPLO 1.2

Periodicidad de los flujos de efectivo The Midland Company debe elegir entre dos propuestas de nuevos productos. Ambas producirán flujos de efectivo adicionales durante cuatro años y tendrán un costo inicial de 10 000 dólares. Los flujos de efectivo provenientes de las propuestas son los siguientes:

Año	Nuevo producto *A*	Nuevo producto *B*
1	$ 0	$ 4 000
2	0	4 000
3	0	4 000
4	20 000	4 000
Total	$20 000	$16 000

Al principio parece ser que el nuevo producto *A* sería el mejor. Sin embargo, los flujos de efectivo de la propuesta *B* se reciben antes que los de *A*. Si no contamos con más información, no podemos decidir qué conjunto de flujos de efectivo crearía el mayor valor para los tenedores de bonos y los accionistas. Ello depende de que el valor de recibir efectivo de *B* por adelantado sea mayor que el efectivo total adicional proveniente de *A*. Los precios de los bonos y las acciones reflejan esta preferencia por recibir los flujos de efectivo lo más pronto posible, y veremos cómo se pueden usar para decidir entre *A* y *B*.

Riesgo de los flujos de efectivo La empresa debe tomar en consideración el riesgo. En general, el monto y la oportunidad de los flujos de efectivo no se conocen con certeza. La mayoría de los inversionistas tienen aversión al riesgo.

EJEMPLO 1.3

Riesgo The Midland Company proyecta la expansión de sus operaciones al extranjero. Evalúa Europa y Japón como sitios posibles. Se considera que Europa es un sitio relativamente seguro, mientras que operar en Japón se presenta como una opción muy riesgosa. En ambos casos la empresa cerraría sus operaciones después de un año.

Después de realizar un análisis financiero completo, Midland ha presentado los siguientes flujos de efectivo de los planes alternos de expansión bajo tres escenarios: pesimista, más probable y optimista.

	Pesimista	Más probable	Optimista
Europa	$75 000	$100 000	$125 000
Japón	0	150 000	200 000

Si se pasa por alto el escenario pesimista, tal vez Japón sea la mejor alternativa. Cuando se toma en cuenta el escenario pesimista, la elección es poco clara. Japón parece ser más riesgoso, pero también ofrece un nivel más alto de flujos de efectivo esperados. ¿Qué es el riesgo y cómo puede definirse? Debemos tratar de responder esta importante pregunta. Las finanzas corporativas no pueden evitar enfrentarse a opciones riesgosas, y gran parte de este libro se dedica al desarrollo de métodos para la evaluación de oportunidades riesgosas.

1.4 La meta de la administración financiera

Suponiendo que el análisis se restringirá a las empresas lucrativas, la meta de la administración financiera es ganar dinero o agregar valor para los propietarios. Esta meta es un poco vaga, desde luego, y por lo tanto, se examinarán algunas formas distintas de formularla para

presentar una definición más precisa. Este aspecto es muy importante porque conduce a una base objetiva para tomar y evaluar las decisiones financieras.

Posibles metas

Si consideráramos varias metas financieras posibles, podríamos pensar en algunas de las siguientes:

- Sobrevivir.
- Evitar las dificultades financieras y la quiebra.
- Derrotar a la competencia.
- Maximizar las ventas o la participación de mercado.
- Minimizar los costos.
- Maximizar las utilidades.
- Mantener un crecimiento uniforme de las utilidades.

Éstas son tan sólo algunas de las metas que podríamos citar. Además, cada una de estas posibilidades presenta ciertos problemas como meta para el administrador financiero.

Por ejemplo, es fácil incrementar la participación de mercado o las ventas unitarias: todo lo que se tiene que hacer es reducir los precios o relajar los términos de crédito. De manera similar, siempre se pueden reducir los costos mediante la eliminación de cosas tales como investigación y desarrollo. Se puede evitar la quiebra si no se solicitan fondos en préstamo o nunca se asume ningún riesgo, y así en lo sucesivo. No está claro que ninguna de estas acciones sea lo que más conviene a los accionistas.

La maximización de las utilidades podría ser la meta citada con mayor frecuencia, pero incluso ella no representa un objetivo preciso. ¿Serán las utilidades de este año? De ser así, se debe señalar que acciones como aplazar el mantenimiento, permitir que los inventarios se agoten y tomar otras medidas de reducción de costos a corto plazo tenderán a incrementar las utilidades ahora, pero no son actividades necesariamente deseables.

La meta de la maximización de utilidades se puede referir a algún tipo de utilidades a "largo plazo" o utilidades "promedio", pero aún no está claro qué significa esto con exactitud. Primero, ¿es algo como la utilidad neta contable o las utilidades por acción? Como se verá con mayor detalle en el siguiente capítulo, estas cifras contables pueden tener poco que ver con lo que es bueno o malo para la empresa. En realidad, estamos más interesados en los flujos de efectivo. Segundo, ¿qué se quiere decir con el largo plazo? Como observó una vez un famoso economista, a largo plazo, ¡todos estaremos muertos! Y lo que es más: esta meta no indica cuál es el equilibrio apropiado entre las utilidades actuales y las futuras.

Las metas que se han presentado aquí son diferentes, pero tienden a clasificarse en dos clases. La primera de ellas se relaciona con la rentabilidad. Las metas que se refieren a las ventas, la participación de mercado y el control de costos se interrelacionan, por lo menos potencialmente, con distintas formas de obtener o incrementar utilidades. Las metas del segundo grupo, como prevenir la quiebra y alcanzar la estabilidad y seguridad, se relacionan de alguna manera con el control de los riesgos. Por desgracia, estos dos tipos de metas son un tanto contradictorios. En lo cotidiano, la búsqueda de las utilidades implica algún elemento de riesgo, y por lo tanto, en realidad no es posible maximizar tanto la seguridad como las utilidades. En consecuencia, lo que necesitamos es una meta que abarque ambos factores.

La meta de la administración financiera

El administrador financiero de una corporación toma decisiones en representación de los accionistas de la empresa. Por lo tanto, en lugar de mencionar las posibles metas del administrador financiero, en realidad es necesario responder una pregunta más fundamental: desde el punto de vista de los accionistas, ¿qué es una buena decisión en el contexto de la administración financiera?

Si se supone que los accionistas compran acciones porque desean obtener una ganancia financiera, la respuesta es obvia: las buenas decisiones aumentan el valor de las acciones y las malas lo reducen.

De estos argumentos se desprende que el administrador financiero actúa en beneficio de los accionistas cuando toma decisiones que aumentan el valor de las acciones. En consecuencia, la meta apropiada del administrador financiero puede expresarse de una manera muy sencilla:

La meta de la administración financiera es maximizar el valor actual por cada acción del capital existente.

La meta de la maximización del valor de las acciones evita los problemas asociados con las distintas metas que ya se mencionaron. No hay ambigüedad en el criterio y no existe discrepancia entre el corto y el largo plazos. De manera explícita, quiere decir que la meta es maximizar el valor *actual* de las acciones.

Si esta meta parece un poco fuerte o unidimensional, es necesario tener presente que los accionistas de una empresa son propietarios residuales. Esto quiere decir que sólo tienen derecho a lo que queda después de que se han pagado las deudas con los empleados, proveedores y acreedores (y con cualquier otra persona con derechos legítimos). Si cualquiera de estos grupos se queda sin recibir el pago que le corresponde, los accionistas no obtienen nada. Por lo tanto, si los accionistas ganan en el sentido de que la porción residual y sobrante crece, debe ser cierto que todos los demás también ganan.

Debido a que la meta de la administración financiera es maximizar el valor de las acciones, es necesario aprender a identificar las inversiones y acuerdos de financiamiento que tienen un efecto favorable sobre el valor de las acciones. Esto es precisamente lo que se estudiará en este curso. En la sección anterior se enfatizó la importancia de los flujos de efectivo en la creación de valor. De hecho, se pudo haber definido a las *finanzas corporativas* como el estudio de la relación entre las decisiones de negocios, los flujos de efectivo y el valor de las acciones de la empresa.

Una meta más general

Si la meta es la que se expuso en la sección precedente (maximizar el valor de las acciones), surge una pregunta lógica: ¿qué meta es apropiada cuando la empresa no tiene acciones que se negocien en bolsa? Desde luego, las corporaciones no son el único tipo de empresa y las acciones de muchas corporaciones rara vez cambian de manos; por lo tanto, es difícil decir cuál es el valor por acción en un momento determinado.

La ética de los negocios se considera en **www.business-ethics.com**

En tanto se consideren empresas de tipo lucrativo, sólo se requiere una ligera modificación. El valor total de las acciones de una corporación es simplemente igual al valor del capital contable de los propietarios. Por lo tanto, una forma más general de expresar la meta es como sigue: maximizar el valor de mercado del capital contable de los propietarios actuales.

Con esa definición en mente, ya no interesa si un negocio es una persona física, una sociedad o una corporación. En cada uno de ellos, las decisiones financieras buenas aumentan el valor de mercado del capital contable de los propietarios y las decisiones financieras malas lo disminuyen. De hecho, aunque el texto se centra en las corporaciones a lo largo de los capítulos que siguen, los principios que se desarrollan en ellos se aplican a todas las formas de empresas. Muchos de ellos se aplican incluso al sector no lucrativo.

Por último, la meta no implica que el administrador financiero deba emprender acciones ilegales o sin ética con la esperanza de incrementar el valor de las acciones de la empresa. En otras palabras, el administrador financiero sirve mejor a los propietarios del negocio cuando identifica los bienes y servicios que agregan valor a la empresa porque se desean y valoran en el ámbito del libre mercado.

1.5 El problema de agencia y el control de la corporación

Se ha visto que el administrador financiero actúa como más conviene a los intereses de los accionistas cuando lleva a cabo actividades que incrementan el valor de las acciones. Sin embargo, en las corporaciones grandes, la propiedad se distribuye a veces entre un número enorme de accionistas.[1] Podría decirse que esta dispersión de la propiedad significa que la administración tiene en realidad el control de la empresa. En este caso, ¿actuará necesariamente la administración como más conviene a los accionistas? Dicho de otra manera, ¿no podría perseguir la administración sus propias metas a expensas de los accionistas? En las siguientes páginas se consideran en forma sucinta algunos de los argumentos que se relacionan con esta pregunta.

Relaciones de agencia

La relación entre los accionistas y los administradores recibe el nombre de *relación de agencia*. Ésta existe siempre que alguien (el mandante) contrata a otro individuo (el agente) para que éste represente sus intereses. Por ejemplo, usted podría contratar a alguien (un agente) para que venda su automóvil mientras usted se ausenta para realizar sus estudios. En todas estas relaciones siempre existe una posibilidad de conflicto de intereses entre el mandante y el agente. Tal conflicto se conoce como **problema de agencia**.

Suponga que usted contrata a alguien para que venda su automóvil y se compromete a pagarle a esa persona un honorario fijo una vez que venda el automóvil. En este caso, el incentivo del agente es hacer la venta y no necesariamente obtener el mejor precio para usted. Si usted le ofrece una comisión, por decir, de 10% del precio de venta en lugar de un honorario fijo, este problema no existiría. Este ejemplo ilustra que la manera en que se remunera a un agente es un factor que afecta los problemas de agencia.

---

[1] Esta afirmación no es del todo cierta. En realidad, en muchos países, excepto Estados Unidos y Reino Unido, uno o más accionistas grandes controlan por lo general las empresas que cotizan en bolsa. Además, en países que ofrecen poca protección a los accionistas, en comparación con aquellos que protegen mucho a los accionistas, como Estados Unidos y Reino Unido, los accionistas grandes pueden tener mayor oportunidad de imponer costos de agencia a los accionistas minoritarios. Vea, por ejemplo, "Investor Protection and Corporate Valuation", de Rafael La Porta, Florencio López de Silanes, Andrei Shleifer y Robert Vishny, *Journal of Finance* 57 (2002), pp. 1147-1170; y "Cash Holdings, Dividend Policy, and Corporate Governance: A Cross-Country Analysis", de Lee Pinkowitz, René M. Stulz y Rohan Williamson, *Journal of Applied Corporate Finance,* vol. 19, núm. 1 (2007), pp. 81-87. Estos investigadores demuestran que el marco de protección a los inversionistas de un país es importante para entender las tenencias de efectivo y los pagos de dividendos de una empresa. Por ejemplo, concluyen que los accionistas no valoran demasiado las tenencias de efectivo de las empresas en países que ofrecen poca protección a los inversionistas, en comparación con las empresas de Estados Unidos, donde la protección a los inversionistas es alta.

En la organización básica de gobierno corporativo, los accionistas eligen al consejo de administración y a su vez los consejeros designan a los altos ejecutivos de la empresa, como el CEO. El CEO es por lo general miembro del consejo de administración. Un aspecto del gobierno corporativo del que no se habla mucho es la cuestión de tener un presidente del consejo de administración que sea independiente de la empresa. Sin embargo, en muchas corporaciones de Estados Unidos, el CEO y el presidente del consejo son la misma persona. En "US Corporate Governance: Accomplishments and Failings, A Discussion with Michael Jensen and Robert Monks" (moderador, Ralph Walkling), *Journal of Applied Corporate Finance,* vol. 20, núm. 1 (invierno de 2008), se explica que la combinación de los puestos de CEO y presidente del consejo puede influir en que el gobierno corporativo sea deficiente. Tanto Jensen como Monks conceden ventaja al Reino Unido en lo que toca al gobierno corporativo, en parte porque en más de 90% de las empresas de RU el presidente del consejo es una persona independiente y no el CEO de la empresa. Se trata de un asunto polémico que enfrentan muchas corporaciones estadounidenses. Por ejemplo, en mayo de 2008, 19 inversionistas institucionales, incluidos algunos de los accionistas más grandes de ExxonMobil y miembros de la familia Rockefeller, que fundó la empresa, apoyaron una resolución para dividir los puestos de CEO y presidente del consejo de administración. Aproximadamente 40% de los accionistas votaron a favor de la división.

Metas de la administración

Para entender por qué podrían diferir los intereses de los administradores y los de los accionistas, imagine que una empresa desea realizar una nueva inversión. Se espera que la nueva inversión tenga un efecto favorable sobre el valor de las acciones, pero también representa un negocio relativamente arriesgado. Los propietarios de la empresa desearán realizar la inversión (porque el valor de las acciones aumentará), pero la administración podría no desear lo mismo porque existe la posibilidad de que las cosas salgan mal y que los administradores pierdan sus empleos. Si la administración no realiza la inversión, los accionistas pueden perder una oportunidad valiosa. Éste es un ejemplo de un *costo de agencia*.

De una manera más general, el término *costos de agencia* se refiere a los costos del conflicto de intereses entre los accionistas y los administradores. Estos costos pueden ser indirectos o directos. Un costo de agencia indirecto es una oportunidad perdida, como la que acabamos de describir.

Los costos de agencia directos se presentan en dos formas. El primer tipo es un gasto corporativo que beneficia a la administración, pero que tiene un costo para los accionistas. Tal vez la compra de un jet corporativo lujoso e innecesario se clasificaría dentro de esta categoría. El segundo tipo de costo de agencia directo es un gasto que surge de la necesidad de supervisar las acciones de los administradores. El pago de auditores externos para evaluar la exactitud de la información de los estados financieros podría ser un ejemplo.

Algunas veces se argumenta que, si estuviera en sus manos, los administradores tenderían a maximizar el monto de los recursos sobre los cuales tienen control o, de una manera más general, el poder corporativo o la riqueza. Esta meta podría conducir a otorgar una importancia excesiva al tamaño o al crecimiento de la corporación. Por ejemplo, los casos en los que se ha acusado a la administración de pagar un precio excesivo para adquirir otra empresa tan sólo para incrementar el tamaño del negocio o para demostrar poder corporativo no son extraordinarios. Como es lógico, si se efectúa un pago excesivo, dicha compra no beneficia a los accionistas de la compañía adquirente. Esta explicación indica que los administradores tienden a sobrevalorar la supervivencia organizacional para proteger su seguridad laboral. Además, la administración puede rechazar las interferencias externas y, por lo tanto, la independencia y la autosuficiencia corporativa pueden ser metas importantes.

¿Actúan los administradores en beneficio de los accionistas?

Si los administradores actúan, en realidad, en favor de los mejores intereses de los accionistas es un aspecto que depende de dos factores. Primero: ¿las metas de la administración concuerdan estrictamente con los objetivos de los accionistas? Esta pregunta se relaciona, por lo menos en parte, con la manera en que se remunera a los administradores. Segundo: ¿se puede reemplazar a los administradores si no persiguen las metas de los accionistas? Esta cuestión se relaciona con el control de la empresa. Como se explicará más adelante, existen varias razones para pensar que, aun en las empresas más grandes, la administración tiene un incentivo importante para actuar en función de los intereses de los accionistas.

Remuneración de los administradores De ordinario, la administración tiene un incentivo económico considerable para incrementar el valor de las acciones por dos motivos. Primero, la remuneración de los ejecutivos, en especial de quienes están en los niveles más altos, casi siempre se relaciona con el desempeño financiero en general y con frecuencia con el valor de las acciones en particular. Por ejemplo, a menudo se ofrece a los administradores la opción de comprar acciones a precios de oportunidad. Cuanto más valgan las acciones, tanto más valiosa será esta opción. En realidad, las opciones suelen utilizarse para motivar a los empleados de todos los tipos y no sólo a la alta administración. De acuerdo con *The Wall Street Journal,* en 2007, Lloyd L. Blankfein, presidente y director general de Goldman Sachs, ganó 600 000 dólares de sueldo y 67.9 millones de dólares en bonos ligados al desempeño financiero. Como se mencionó, muchas empresas también otorgan a los administradores acciones u opciones de compra de acciones que les permiten adquirir una participación en la propiedad de la empresa. En 2007, *The Wall Street Journal* informó que el paquete total de remuneración de Nicholas D. Chabraja, presidente y director general de General Dynamics, ascendió a 15.1 millones de

dólares. Su salario base fue de 1.3 millones y recibió bonos por 3.5 millones, opciones de compra de acciones con valor de 6.9 millones y otorgamientos restringidos de acciones por 3.4 millones. Aunque muchos críticos censuran el alto nivel de la remuneración de los directores generales, desde el punto de vista de los accionistas, por lo general es más importante relacionar la remuneración con el desempeño de la empresa.

El segundo incentivo que tienen los administradores se relaciona con las perspectivas de trabajo. Los que más destacan en la empresa suelen recibir ascensos. De una manera más general, los administradores que logran cumplir las metas de los accionistas tienen mayor demanda en el mercado de trabajo y, por lo tanto, pueden exigir sueldos más altos.

En realidad, los administradores que logran cumplir las metas de los accionistas obtienen recompensas enormes. Por ejemplo, en 2008, el ejecutivo mejor pagado fue Larry Ellison, director general de Oracle; de acuerdo con la revista *Forbes,* ganó cerca de 193 millones de dólares. En comparación, J. K. Rowling ganó 300 millones de dólares y Oprah Winfrey percibió alrededor de 275 millones de dólares. En el periodo 2004-2008, Ellison ganó 429 millones de dólares.[2]

Control de la empresa En última instancia, dicho control corresponde a los accionistas. Ellos eligen al consejo de administración, el cual, contrata y despide a los administradores.

Un importante mecanismo que permite a los accionistas inconformes reemplazar a los administradores actuales se denomina *batalla de poderes*. Un poder es la facultad que tiene una persona para ejercer el voto de las acciones de alguien más. Una batalla de poderes se desarrolla cuando un grupo solicita poderes de representación para reemplazar al consejo existente y, de este modo, cambiar la administración actual. En 2002, la fusión propuesta entre HP y Compaq desencadenó una de las batallas de poderes más difundida, costosa y reñida de toda la historia, que alcanzó un precio estimado muy superior a los 100 millones de dólares.

Otra manera en la que se puede reemplazar a la administración es mediante una toma de control. Las empresas que tienen administración deficiente son más atractivas como objetivos de compra que las que están bien administradas porque tienen un mayor potencial de utilidades. Por consiguiente, evitar la toma de control por otra empresa proporciona a la administración otro incentivo para actuar en función de los intereses de los accionistas. Los accionistas prominentes inconformes pueden proponer diferentes estrategias de negocios a la alta dirección de la empresa. Así sucedió con Carl Icahn y Motorola. Carl Icahn se especializa en tomas de control. Su participación en Motorola llegó a 7.6% de propiedad en 2008, que lo convertía en un accionista especialmente importante y descontento. Esta participación considerable hacía más verosímil la amenaza de una votación de los accionistas para elegir a un nuevo consejo de administración con la consiguiente toma de control. Su recomendación fue que Motorola separara la unidad de teléfonos móviles, que tenía un desempeño muy deficiente, de la empresa matriz y la división de negocios de redes y creara dos empresas clasificadas en bolsa, estrategia que la compañía adoptó.

Conclusión La teoría y las pruebas empíricas disponibles concuerdan con la perspectiva respecto a que los accionistas controlan la empresa y que la maximización de su riqueza es la meta relevante de la corporación. Aun así, indudablemente habrá ocasiones en que se persigan las metas de la administración a expensas de los accionistas, por lo menos en forma temporal.

Terceros interesados

Hasta el momento, este análisis podría hacer pensar que los administradores y los accionistas son las únicas partes que tienen participación en las decisiones de la empresa. Desde luego, es una simplificación excesiva. Los empleados, clientes, proveedores e incluso el gobierno tienen interés financiero en la empresa.

---

[2] Esto plantea el problema del nivel de la remuneración de la alta dirección y su relación con lo que ganan los demás empleados. Según el *New York Times,* la remuneración promedio del CEO fue superior a 180 veces el salario promedio de un empleado en 2007 y sólo 90 veces en 1994. Sin embargo, no existe una fórmula precisa que establezca cuál debe ser la diferencia entre la remuneración de la alta dirección y la de los empleados.

Tomados en conjunto, estos diversos grupos reciben el nombre de **terceros interesados** en la empresa. En general, un tercero interesado es alguien distinto de un accionista o acreedor que tiene derechos potenciales sobre los flujos de efectivo de la empresa. Tales grupos también tratan de ejercer control sobre ésta, quizá en detrimento de los propietarios.

1.6 Regulación

Hasta aquí se ha hablado sobre todo de las medidas que los accionistas y consejos de administración pueden adoptar para reducir los conflictos de intereses entre ellos y la administración. Aún no se ha hablado de la regulación.[3] Hasta hace poco tiempo, la intención principal de las leyes federales estadounidenses ha sido exigir que las empresas den a conocer toda la información pertinente a los inversionistas y posibles inversionistas. La divulgación de la información relevante de las corporaciones tiene el propósito de colocar a todos los inversionistas en un nivel igual en lo que respecta a la información y, con ello, reducir los conflictos de intereses. Por supuesto, la regulación impone costos a las corporaciones y todo análisis de la regulación debe incluir tanto beneficios como costos.

Securities Act (Ley de Valores) de 1933 y Securities Exchange Act (Ley del Mercado de Valores) de 1934

En Estados Unidos, la Securities Act (Ley de Valores) de 1933 (la ley de 1933) y la Securities Exchange Act (Ley del Mercado de Valores) de 1934 (la ley de 1934) establecen el marco regulatorio básico para la compraventa pública de valores.

La ley de 1933 se centra en la emisión de nuevos valores. En esencia, la ley de 1933 requiere que la corporación presente una declaración de registro ante la Securities and Exchange Commission (SEC, Comisión de Valores y Bolsa) que debe ponerse a la disposición de todo comprador de un título nuevo. La intención de la declaración de registro es ofrecer a los posibles accionistas toda la información necesaria para tomar una decisión razonable. La ley de 1934 amplía los requerimientos de divulgación de la ley de 1933 a los valores que se negocian en los mercados después de haberse emitido. La ley de 1934 establece la SEC y abarca una gran cantidad de temas, como los informes corporativos, las ofertas públicas de adquisición y el uso de información privilegiada para realizar transacciones. La ley de 1934 exige a las corporaciones que presenten ante la SEC informes anuales (formulario 10K), trimestrales (formulario 10Q) y mensuales (formulario 8K).

Como ya se mencionó, la ley de 1934 trata el importante asunto del uso de información privilegiada para realizar transacciones. Estas operaciones son ilegales cuando una persona que ha adquirido información especial que no es del conocimiento público (es decir, información privilegiada) compra o vende valores con base en dicha información. Una sección de la ley de 1934 trata de las personas informadas dentro de las empresas, como los consejeros, funcionarios y grandes accionistas, en tanto que otra se refiere a todas las personas que adquieren información privilegiada. El propósito de estas secciones de la ley de 1934 es impedir que los funcionarios de la empresa o las personas que cuentan con información privilegiada aprovechen injustamente esta información cuando realizan transacciones bursátiles con terceros.

Para ilustrar lo anterior, suponga que acaba de enterarse de que la empresa ABC está a punto de anunciar al público que aceptó que otra empresa la adquiriera a un precio considerablemente mayor que el actual. Éste es un ejemplo de información privilegiada. La ley de 1934 le prohíbe comprar acciones de ABC a accionistas que no cuentan con esta información.

---

[3] En esta etapa del libro, la atención se centra en la regulación del gobierno corporativo. No se habla de muchas otras autoridades que regulan los mercados financieros, como la Junta de la Reserva Federal. En el capítulo 8 se explica qué son las agencias calificadoras, conocidas en la legislación estadounidense como *nationally recognized statistical rating organizations* (NRSRO). Éstas son Fitch Ratings, Moody's y Standard & Poor's. Los participantes del mercado usan estas calificaciones para valuar títulos, como los bonos corporativos. Muchos críticos de las agencias calificadoras las hacen responsables de la crisis del crédito *subprime* de 2007-2009 por la debilidad de su vigilancia regulatoria.

Esta prohibición sería en particular estricta si usted fuera el director general de la empresa ABC. Otros tipos de información privilegiada sobre la empresa serían el conocimiento de un dividendo inicial que está a punto de pagarse, el descubrimiento de un medicamento para curar el cáncer o el incumplimiento de una obligación de deuda.

Un ejemplo reciente de tráfico de información confidencial es el de Samuel Waksal, fundador y presidente de ImClone Systems, una empresa biofarmacéutica. Se le acusó de que sabía que la U.S. Food and Drug Administration iba a rechazar la solicitud de aprobación de Erbitrux, un medicamento contra el cáncer fabricado por ImClone. Lo que hizo que éste fuera un caso de utilización indebida de información privilegiada fue que, presuntamente, Waksal trató de vender acciones de ImClone antes de que se diera a conocer la información sobre Erbitrux, con la participación de su familia y amigos. Fue detenido en junio de 2002 y en octubre de ese mismo año se declaró culpable de fraude con valores, entre otras cosas. En 2003, Waksal fue sentenciado a más de siete años de cárcel.

Sarbanes-Oxley

Como respuesta a los escándalos corporativos en empresas como Enron, WorldCom, Tyco y Adelphia, en 2002 el Congreso de Estados Unidos promulgó la Ley Sarbanes-Oxley. Dicha ley, mejor conocida como "Sarbox", tiene como finalidad proteger a los inversionistas contra abusos corporativos. Por ejemplo, una sección de Sarbox prohíbe la concesión de préstamos personales a los funcionarios de una empresa, como los que recibió el director general de WorldCom, Bernie Ebbers.

Una de las secciones fundamentales de Sarbox entró en vigor el 15 de noviembre de 2004. La sección 404 requiere, entre otras cosas, que el informe anual de toda empresa incluya una evaluación de su estructura de control interno y de la información financiera. De este modo, el auditor debe evaluar y dar fe de la evaluación de los administradores en relación con estos aspectos. La ley Sarbox también creó el Public Companies Accounting Oversight Board (PCAOB) para establecer nuevas directrices de auditoría y normas éticas. Estipula que los comités de auditoría de los consejos de administración de las empresas que cotizan en bolsa deben estar formados sólo por consejeros externos e independientes que supervisen las auditorías anuales y que informen si los comités cuentan con un experto en finanzas (y de no ser así, por qué).

Sarbox impone otros requisitos fundamentales. Por ejemplo, los funcionarios de la corporación deben revisar y firmar los informes anuales. Deben declarar en forma explícita que el informe anual no contiene ninguna declaración falsa ni omisiones de importancia; que los estados financieros presentan en forma razonable los resultados financieros; y que son responsables por todos los controles internos. Por último, el informe anual debe indicar las deficiencias, si las hubiere, en los controles internos. En esencia, la ley Sarbox responsabiliza a la administración de la empresa de la exactitud de los estados financieros de ésta.

Por supuesto, como sucede con cualquier ley, existen algunos costos de cumplimiento. Sarbox ha incrementado el costo de las auditorías corporativas, algunas veces en forma alarmante. En 2004, el costo promedio de cumplimiento para las empresas grandes ascendió a 4.51 millones de dólares. En 2006, el costo promedio de cumplimiento había disminuido a 2.92 millones de dólares, por lo que, al parecer, la carga fiscal se está reduciendo, aunque todavía no es nada trivial, en especial para una empresa pequeña. Este gasto adicional ha producido varios resultados imprevistos. Por ejemplo, en 2003, 198 empresas retiraron sus acciones de las bolsas de valores, o "se volvieron oscuras", y aproximadamente la misma cantidad dejó de cotizar en bolsa en 2004. Estas dos cifras representaron un incremento notable en relación con 30 retiros de las bolsas en 1999. Muchas de las empresas que se retiraron de las bolsas afirmaron que el motivo era evitar el costo del cumplimiento de la ley Sarbox.[4]

---

[4] Pero en "Has New York Become Less Competitive in Global Markets? Evaluating Foreign Listing Choices Over Time" (NBER, documento de trabajo número 13029), 2008, Craig Doidge, Andrew Karolyi y René Stulz afirman que el incremento en los retiros de acciones de las bolsas no se relaciona directamente con Sarbanes-Oxley. Concluyen que en la mayoría de los casos las empresas dejaron de cotizar en bolsa debido a fusiones y adquisiciones, dificultades financieras y reestructuración.

Una empresa que se retira de la bolsa no tiene que presentar informes trimestrales o anuales. Las auditorías anuales realizadas por auditores independientes no son necesarias y los ejecutivos no tienen que certificar la exactitud de los estados financieros; por lo tanto, los ahorros pueden ser enormes. Por supuesto, siempre hay costos. De ordinario, los precios de las acciones disminuyen cuando una empresa anuncia que va a retirar sus acciones de la bolsa. Además, tales compañías tendrán, por lo general, acceso limitado a los mercados de capitales y casi siempre pagarán intereses más altos sobre los préstamos bancarios.

Es probable que la ley Sarbox haya afectado el número de empresas que deciden vender acciones al público en los mercados de valores estadounidenses. Por ejemplo, cuando Peach Holdings, con sede en Boynton Beach, Florida, decidió empezar a cotizar en bolsa en 2006, evitó los mercados bursátiles de Estados Unidos y prefirió el mercado de inversiones alternativas (AIM, Alternative Investment Market) de la Bolsa de Valores de Londres. Para poder cotizar en bolsa en Estados Unidos, la empresa habría tenido que pagar una cuota de 100 000 dólares, además de casi 2 millones de dólares para cumplir con las disposiciones de Sarbox. En cambio, la empresa gastó sólo 500 000 dólares para lanzar al mercado su oferta de valores en AIM. En general, las bolsas europeas registraron un año récord en 2006, cuando 651 empresas empezaron a cotizar en ellas, en tanto que las bolsas estadounidenses tuvieron un año deslucido en el que sólo 224 empresas empezaron a ofrecer acciones en el mercado.

Resumen y conclusiones

Este capítulo presentó al lector algunas de las ideas básicas de las finanzas corporativas.

1. Las finanzas corporativas tienen tres áreas principales de interés:
   a) *Presupuesto de capital*: ¿Qué inversiones a largo plazo debería realizar la empresa?
   b) *Estructura de capital*: ¿Dónde obtendrá la empresa el financiamiento a largo plazo para pagar sus inversiones? Asimismo, ¿qué mezcla de deuda y capital debería usar la empresa para financiar sus operaciones?
   c) *Administración del capital de trabajo*: ¿Cómo debería administrar la empresa sus actividades financieras cotidianas?
2. La meta de la administración financiera de una empresa lucrativa es tomar decisiones que incrementen el valor de las acciones del capital o, de una manera más general, que incrementen el valor de mercado de su capital.
3. La forma de organización corporativa es superior a las demás cuando se trata de obtener dinero y transferir participaciones en la propiedad, pero tiene la gran desventaja de ser objeto de un doble gravamen fiscal.
4. En una corporación grande existe la posibilidad de que estallen conflictos entre los accionistas y los administradores. Estos conflictos se denominan *problemas de agencia* y se explicó cómo pueden controlarse y reducirse.
5. La existencia de los mercados financieros aumenta las ventajas de la forma de organización corporativa.

De los temas que se han estudiado hasta este momento, el más importante es la meta de la administración financiera: la maximización del valor de las acciones. A lo largo de todo el texto se analizarán muchas decisiones financieras distintas, pero siempre se hará la misma pregunta: ¿cómo afecta la decisión considerada el valor de las acciones?

Preguntas conceptuales

1. **Problemas de agencia** ¿Quiénes son los propietarios de una corporación? Describa el proceso mediante el cual los propietarios controlan la administración de la empresa. ¿Cuál es la principal razón por la que existe una relación de agencia en la forma de organización corporativa? En este contexto, ¿qué tipos de problemas se pueden presentar?

2. **Metas de las empresas no lucrativas** Suponga que usted es el administrador financiero de una empresa no lucrativa (tal vez un hospital sin fines de lucro). ¿Qué tipo de metas considera usted que serían apropiadas?
3. **Meta de la empresa** Evalúe la siguiente afirmación: los administradores no deben centrarse en el valor actual de las acciones porque esto conduce a poner énfasis exagerado en las utilidades a corto plazo a expensas de las utilidades a largo plazo.
4. **Ética y metas de la empresa** ¿Puede la meta de maximización del valor de las acciones crear conflictos con otras metas, como evitar el comportamiento no ético o ilegal? En particular, ¿considera usted que temas como la seguridad de los clientes y los empleados, el medio ambiente y el bienestar general de la sociedad encajan dentro de este marco conceptual, o que en esencia no se toman en cuenta? Piense en algunas situaciones específicas para ilustrar su respuesta.
5. **Meta de la empresa internacional** ¿Difiere la meta de maximización del valor de las acciones en el caso de la administración financiera en un país extranjero? Explique su respuesta.
6. **Problemas de agencia** Suponga que usted tiene acciones de una empresa. El precio actual por acción es de 25 dólares. Otra empresa acaba de anunciar que desea comprar su negocio y que pagará 35 dólares por acción para adquirir todas las acciones en circulación. La administración de su empresa empieza inmediatamente a combatir esta oferta hostil. En este caso, ¿la administración actúa pensando en el mejor interés de los accionistas? Explique su respuesta.
7. **Problemas de agencia y propiedad corporativa** La propiedad corporativa varía en todo el mundo. Históricamente, los particulares han sido los propietarios de la mayoría de las acciones de las corporaciones que cotizan en bolsa en Estados Unidos. Sin embargo, en Alemania y Japón, los bancos, otras instituciones financieras grandes y otras compañías son dueños de la mayoría de las acciones de las corporaciones que cotizan en bolsa. ¿Considera usted que los problemas de agencia podrían ser más (o menos) graves en Alemania y Japón que en Estados Unidos?
8. **Problemas de agencia y propiedad corporativa** En años recientes, grandes instituciones financieras, como los fondos mutualistas y los fondos de pensiones, se han convertido en los propietarios dominantes de las acciones en Estados Unidos. Además, cada día estas instituciones participan de manera más activa en los asuntos corporativos. ¿Cuáles son las implicaciones de esta tendencia en los problemas de agencia y el control corporativo?
9. **Remuneración ejecutiva** Los críticos sostienen que la remuneración de los altos ejecutivos en Estados Unidos es sencillamente demasiado alta y que debe reducirse. Por ejemplo, hablando de corporaciones grandes, Larry Ellison, de Oracle, ha sido uno de los directores generales mejor remunerados en Estados Unidos: tan sólo en 2008 ganó cerca de 193 millones de dólares y 429 millones en el periodo 2004-2008. ¿Tales cantidades son excesivas? Para responder esta pregunta sería conveniente tomar en cuenta que atletas estelares como Tiger Woods, figuras reconocidas del espectáculo como Tom Hanks y Oprah Winfrey, y muchos otros que se encuentran en la cima de sus campos respectivos ganan por lo menos lo mismo, si no es que una cantidad mucho mayor.
10. **Meta de la administración financiera** ¿Por qué la meta de la administración financiera es la maximización del precio actual de las acciones de capital de una empresa? En otras palabras, ¿por qué la meta no es la maximización del precio futuro de las acciones?

www.mhhe.com/rwj

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Comparación entre industrias** Vaya al sitio web de Market Insight y siga el vínculo “Industry” que aparece en la parte superior de la página. Allí está la página de la industria. Utilice el menú desplegable para seleccionar diferentes industrias. Responda las siguientes preguntas en relación con las siguientes industrias: aerolíneas, fabricantes de automóviles, biotecnología, equipo de cómputo, construcción de casas, marina, restaurantes, bebidas gaseosas y telecomunicaciones inalámbricas.
   a) ¿Cuántas empresas hay en cada industria?
   b) ¿Cuáles son las ventas totales de cada industria?
   c) ¿Las industrias que tienen las ventas totales más grandes son las que abarcan más empresas? ¿Qué indica esto sobre la competencia en las diversas industrias?

CAPÍTULO 2

Estados financieros y flujo de efectivo

La cancelación del valor de un activo en libros significa con frecuencia que el valor de los activos de la empresa ha disminuido. Por ejemplo, en el primer trimestre de 2009, Toll Brothers, constructora de residencias de lujo, anunció que reduciría el valor en libros de 157 millones de dólares en activos, lo que en buena parte era consecuencia de la disminución del valor de los terrenos que la empresa había adquirido. Desde luego, Toll Brothers no era la única constructora de casas que tenía problemas. Hovnanian Enterprises anunció que registraría una cancelación de 132 millones de dólares, y por su parte, Centex Corp. anunció una cancelación de 590 millones de dólares. Al mismo tiempo, D. R. Horton, Inc., el constructor de vivienda más importante por volumen, registró una cancelación mucho menor de sólo 56 millones de dólares. Sin embargo, D. R. Horton ya había cancelado 1 150 millones de dólares en el cuarto trimestre de 2008.

Por lo tanto, ¿perdieron los accionistas de estas empresas constructoras cientos de millones de dólares (o más) debido a estas cancelaciones del valor de los activos? La respuesta es probablemente no. La comprensión del porqué nos conduce al tema principal de este capítulo: ese elemento de importancia primordial conocido como *flujo de efectivo*.

2.1 El balance general

El **balance general** es una fotografía instantánea (tomada por un contador) del valor contable de una empresa en una fecha especial, como si la empresa se quedara momentáneamente inmóvil. El balance general tiene dos lados: en el lado izquierdo están los *activos*, mientras que en el derecho se encuentran los *pasivos* y el *capital contable*. El balance general muestra lo que la empresa tiene y la manera en que se financia. La definición contable en que se basa el balance general y que describe su equilibrio es:

$$\text{Activos} \equiv \text{Pasivos} + \text{Capital contable}$$

Se presenta un signo de igualdad de tres líneas en la ecuación del balance para indicar que, por definición, siempre es válida. En realidad, el capital contable *se define* como la diferencia entre los activos y los pasivos de la empresa. En principio, el capital contable es lo que queda para los accionistas después de que la empresa cumple con sus obligaciones.

La tabla 2.1 proporciona el balance general de 2010 y 2009 de una empresa ficticia denominada U.S. Composite Corporation. Los activos del balance general se presentan en un orden que se basa en el tiempo que, de ordinario, se requeriría para que una empresa en marcha los convirtiera en efectivo. El lado de los activos depende de la naturaleza del negocio y de la manera en que la administración elija administrarlo. La administración debe tomar decisiones acerca de si debe tener efectivo o comprar valores negociables, realizar ventas a crédito o al contado, producir o comprar materias primas, arrendar o comprar equipos, los tipos de negocios en los que habrá de participar, y así en lo sucesivo. Los pasivos y el capital contable se presentan en el orden en que típicamente se pagarían a través del tiempo.

Dos excelentes fuentes de información financiera de las empresas son **finance.yahoo.com** y **money.cnn.com**

Tabla 2.1 **Balance general de U.S. Composite Corporation**

U.S. COMPOSITE CORPORATION
Balance general
2010 y 2009
(en millones)

Activo	2010	2009	Pasivo (deuda) y capital contable	2010	2009
Activo circulante:			Pasivo circulante:		
Efectivo y equivalentes	$ 140	$ 107	Cuentas por pagar	$ 213	$ 197
Cuentas por cobrar	294	270	Documentos por pagar	50	53
Inventarios	269	280	Gastos acumulados	223	205
Otros	58	50	Total del pasivo circulante	$ 486	$ 455
Total del activo circulante	$ 761	$ 707	Pasivos a largo plazo:		
Activos fijos:			Impuestos diferidos	$ 117	$ 104
Inmuebles, planta y equipo	$1 423	$1 274	Deuda a largo plazo*	471	458
Menos depreciación acumulada	550	460	Pasivos totales a largo plazo	$ 588	$ 562
Inmuebles, planta y equipo netos	873	814	Capital contable:		
			Acciones preferentes	$ 39	$ 39
Activos intangibles y otros	245	221	Acciones comunes ($1 valor a la par)	55	32
Total de activos fijos	$1 118	$1 035	Superávit de capital	347	327
			Utilidades retenidas acumuladas	390	347
			Menos acciones en tesorería†	26	20
			Total del capital contable	$ 805	$ 725
Total del activo	$1 879	$1 742	Total del pasivo y el capital contable‡	$1 879	$1 742

* La deuda a largo plazo aumentó 471 millones − 458 millones de dólares = 13 millones de dólares. Ésta es la diferencia entre 86 millones de deuda nueva y 73 millones de cancelación de deuda antigua.

† Las acciones en tesorería aumentaron 6 millones de dólares. Esto refleja la recompra de 6 millones de acciones comunes de U.S. Composite.

‡ U.S. Composite reporta 43 millones de dólares de nuevas acciones. La empresa emitió 23 millones de acciones a un precio de 1.87 dólares cada una. El valor a la par de las acciones comunes aumentó 23 millones de dólares y el superávit de capital aumentó 20 millones.

El lado de los pasivos y del capital contable refleja los tipos y las proporciones de financiamiento, los cuales dependen de la elección de la administración sobre la estructura de capital, esto es, la composición entre deuda y capital, y entre deuda a corto plazo y deuda a largo plazo.

Cuando analiza un balance general, el administrador financiero debe tomar en cuenta tres aspectos: liquidez, deuda y capital, y valor y costos.

Los estados financieros anuales y trimestrales de la mayoría de las corporaciones que cotizan en bolsa en Estados Unidos se pueden encontrar en la base de datos EDGAR, en **www.sec.gov**

Liquidez

La *liquidez* se refiere a la facilidad y rapidez con que los activos se pueden convertir en efectivo (sin pérdida significativa de valor). El *activo circulante*, que comprende los activos más líquidos, incluye el efectivo y los activos que se convertirán en efectivo en el transcurso de un año a partir de la fecha del balance general. Las *cuentas por cobrar* son los montos aún no cobrados a los clientes por los bienes o servicios que se les vendieron (después de un ajuste debido a las cuentas potencialmente incobrables). El *inventario* se compone de las materias primas que se usarán en la producción, el trabajo en proceso y los artículos terminados. Los *activos fijos* son el tipo de activos menos líquido. Los activos fijos tangibles incluyen bienes inmuebles, planta y equipo. Estos activos no se convierten en efectivo como resultado de las actividades normales de la empresa y, por lo general, no se usan para pagar gastos tales como la nómina.

Algunos activos fijos no son tangibles. Los activos intangibles no tienen existencia física, pero pueden ser muy valiosos. Algunos ejemplos de activos intangibles son el valor de una marca comercial o de una patente. Mientras más líquidos sean los activos de una empresa, menos probabilidades tendrá de experimentar problemas para cumplir con sus obligaciones a corto plazo. Por consiguiente, la probabilidad de que una empresa evite problemas financieros se puede relacionar con su liquidez. Por desgracia, con frecuencia los activos líquidos tienen tasas de rendimiento más bajas que los activos fijos; por ejemplo, el efectivo no genera ingresos sobre inversiones. A medida que una empresa invierte en activos líquidos, sacrifica la oportunidad de invertir en instrumentos de inversión más rentables.

Deuda y capital

Los *pasivos* son obligaciones de la empresa que requieren un desembolso de efectivo dentro de un periodo estipulado. Muchos pasivos son obligaciones contractuales de pago de una cantidad e interés estipulados en un periodo. De este modo, los pasivos son deudas y con frecuencia se asocian con cargas de efectivo nominalmente fijas, denominadas *servicio de la deuda*, las cuales colocan a la empresa en incumplimiento de contrato si no se pagan. El *capital contable* es un derecho residual y no fijo contra los activos de la empresa. En términos generales, cuando la empresa solicita fondos en préstamo, otorga a los tenedores de bonos derecho prioritario sobre el flujo de efectivo de la empresa.[1] Los tenedores de bonos pueden demandar a la empresa si ésta incurre en incumplimiento de sus contratos de bonos. Esto puede conducir a que la empresa se declare en quiebra. El capital contable es la diferencia residual entre los activos y los pasivos:

$$\text{Activos} - \text{Pasivos} \equiv \text{Capital contable}$$

Ésta es la participación de los accionistas en la propiedad de la empresa expresada en términos contables. El valor contable del capital de los accionistas aumenta cuando se añaden las utilidades retenidas. Esto ocurre cuando la empresa retiene una parte de sus utilidades en lugar de pagarlas como dividendos.

La página web del Financial Accounting Standards Board (FASB) es **www.fasb.org**

Valor y costo

Con frecuencia, el valor contable de los activos de una empresa se denomina *valor de mantenimiento* o *valor en libros* de los activos.[2] De acuerdo con los **principios de contabilidad generalmente aceptados (GAAP)**, los estados financieros auditados de empresas en Estados Unidos registran los activos al costo.[3] En consecuencia, los términos *valor de mantenimiento* y *valor en libros* son desafortunados. De manera específica describen un "valor", cuando en realidad las cifras contables se basan en el costo. Esta ambigüedad induce a error a muchos lectores de los estados financieros haciéndolos pensar que los activos de la empresa se registraron a los valores de mercado verdaderos. El *valor de mercado* es el precio al que los compradores y los vendedores están dispuestos a negociar los activos. Sería una simple coincidencia que el valor contable y el valor de mercado fueran iguales. En realidad, el trabajo de la administración consiste en crear valor para la empresa que sea superior al costo.

Muchas personas usan el balance general, pero la información que cada quien necesita extraer no es la misma. Un banquero puede examinar el balance general para obtener infor-

---

[1] Los tenedores de bonos invierten en la deuda de la empresa. Son acreedores de la empresa. En este análisis, el término *tenedor de bonos* significa lo mismo que *acreedor.*

[2] Con frecuencia se presentan algunas confusiones porque muchos términos financieros y contables tienen el mismo significado. Los usos de la jerga financiera representan un problema para el lector de los estados financieros. Por ejemplo, los siguientes términos generalmente se refieren a lo mismo: *activos menos pasivos, valor neto, capital contable, capital de los propietarios, capital en libros* y *capitalización de las acciones comunes*.

[3] Por lo común, los principios de contabilidad generalmente aceptados requieren que los activos se trasladen al valor más bajo entre el valor de costo y el valor de mercado. En la mayoría de las situaciones, el costo es inferior al valor de mercado. Sin embargo, en algunos casos, cuando se puede determinar fácilmente el valor justo de mercado, el valor de los activos se adapta a éste.

mación sobre liquidez contable y capital de trabajo. Un proveedor también podría estudiar el volumen de las cuentas por pagar y, por lo tanto, la prontitud general con que se efectúan los pagos. Muchos usuarios de los estados financieros, entre ellos los administradores e inversionistas, desean conocer el valor de la empresa mas no su costo. Esta información no se encuentra en el balance general. En realidad, muchos de los recursos verdaderos de la empresa no aparecen en el balance general: buena administración, propiedad intelectual, existencia de condiciones económicas favorables y así en lo sucesivo. De aquí en adelante, siempre que se hable del valor de un activo o del valor de la empresa, en general se hablará de su valor de mercado. Así, por ejemplo, cuando se afirma que la meta del administrador financiero es incrementar el valor de las acciones, se hace referencia a su valor de mercado y no al valor en libros.

EJEMPLO 2.1

Valor de mercado y valor en libros The Cooney Corporation tiene activos fijos con valor en libros de 700 dólares y un valor de mercado estimado en casi 1 000 dólares. El capital de trabajo neto es de 400 dólares en libros, pero se obtendrían cerca de 600 dólares si se liquidaran todas las cuentas circulantes. Cooney tiene 500 dólares en deuda a largo plazo, tanto a valor en libros como a valor de mercado. ¿Cuál es el valor en libros del capital contable? ¿Cuál es el valor de mercado?

Se pueden preparar dos balances generales simplificados, uno en términos contables (valor en libros) y otro en términos económicos (valor de mercado):

COONEY CORPORATION
Balances generales
Valor de mercado y valor en libros

Activos			Pasivos y capital contable		
	Libros	**Mercado**		**Libros**	**Mercado**
Capital de trabajo neto	$ 400	$ 600	Deuda a largo plazo	$ 500	$ 500
Activos fijos netos	700	1 000	Capital contable	600	1 100
	$1 100	$1 600		$1 100	$1 600

En este ejemplo, el capital contable vale en realidad casi el doble que lo que se registró en los libros. Esta distinción entre los valores en libros y los valores de mercado es importante precisamente porque los valores en libros pueden ser muy diferentes de los valores de mercado.

2.2 Estado de resultados

El **estado de resultados** mide el desempeño durante un periodo específico, por ejemplo, un año. La definición contable de utilidades es:

$$\text{Ingresos} - \text{Gastos} \equiv \text{Utilidades}$$

Si el balance general es como una fotografía instantánea, el estado de resultados es como un video que registra lo que las personas hicieron entre dos fotografías instantáneas. La tabla 2.2 presenta el estado de resultados de U.S. Composite Corporation en el año 2010.

Por lo general, el estado de resultados incluye varias secciones. La sección de operaciones registra los ingresos y gastos de la empresa provenientes de las operaciones principales. Una cifra de particular importancia es la de utilidades antes de intereses e impuestos (UAII, o EBIT, siglas de *earnings before interest and taxes*) que resume las utilidades antes de impuestos y costos de financiamiento. Entre otras cosas, la sección no operativa del estado de resultados incluye todos los costos de financiamiento, como los gastos por intereses.

Tabla 2.2
Estado de resultados de U.S. Composite Corporation

U.S. COMPOSITE CORPORATION Estado de resultados 2010 (en millones)		
Total de ingresos de operación		$2 262
Costo de los bienes vendidos		1 655
Gastos de venta, generales y administrativos		327
Depreciación		90
Utilidad de operación		$ 190
Otros ingresos		29
Utilidades antes de intereses entre impuestos (UAII)		$ 219
Gastos de intereses		49
Utilidad antes de impuestos		$ 170
Impuestos		84
Actuales:	$71	
Diferidos:	13	
Utilidad neta		$ 86
Adición a las utilidades retenidas:		$ 43
Dividendos:		43

NOTA: Existen 29 millones de acciones en circulación. Las utilidades por acción y los dividendos por acción se calculan como sigue:

$$\text{Utilidades por acción} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Total de acciones en circulación}} = \frac{\$86}{29} = \$2.97 \text{ por acción}$$

$$\text{Dividendos por acción} = \frac{\text{Dividendos}}{\text{Total de acciones en circulación}} = \frac{\$43}{29} = \$1.48 \text{ por acción}$$

Por lo común, una segunda sección reporta como una partida separada el monto de impuestos con que se gravan las utilidades. El último renglón del estado de resultados es la ganancia o utilidad neta. Con frecuencia, la utilidad neta se expresa por acción de capital común, es decir, las utilidades por acción.

Cuando el administrador financiero analiza un estado de resultados, debe tener en mente los principios de contabilidad generalmente aceptados, las partidas que no representan efectivo, el tiempo y los costos.

Principios de contabilidad generalmente aceptados

Los ingresos se reconocen en el estado de resultados cuando el proceso de las utilidades se encuentra prácticamente terminado y ha ocurrido un intercambio de bienes o servicios. Por lo tanto, la revaluación no realizada proveniente de la propiedad de bienes inmuebles no se reconoce como utilidad. Esto proporciona un mecanismo para uniformar las utilidades mediante la venta de propiedades revaluadas en momentos convenientes. Por ejemplo, si la empresa es propietaria de un bosque cuyo valor se ha duplicado, dentro de un año, cuando sus utilidades provenientes de otros negocios disminuyan, podrá aumentar las ganancias generales mediante la venta de algunos árboles. El principio de igualación (principios de contabilidad generalmente aceptados) exige correspondencia entre los ingresos y los gastos. Por lo tanto, el ingreso se reporta cuando se gana, o cuando se acumula, aun cuando no haya ocurrido necesariamente algún flujo de efectivo (por ejemplo, cuando se venden bienes a crédito, se reportan las ventas y las utilidades).

Partidas que no representan movimientos de efectivo

El valor económico de los activos está íntimamente relacionado con sus flujos futuros de efectivo incrementales. Sin embargo, el flujo de efectivo no aparece en el estado de resultados. Existen varias **partidas que no representan movimientos de efectivo**, que son gastos contra ingresos, pero que no afectan al flujo de efectivo. La más importante de éstas es la *depreciación*, que refleja la estimación contable del costo del equipo usado en el proceso de producción. Por ejemplo, suponga que un activo que dura cinco años y no tiene valor de reventa se compra en 1 000 dólares. De acuerdo con los contadores, el costo de 1 000 dólares debe reconocerse como gasto a lo largo de la vida útil del activo. Si se usa depreciación en línea recta, habrá cinco anualidades iguales, y cada año se incurrirá en un gasto de depreciación de 200 dólares. Desde la perspectiva financiera, el costo del activo es el flujo de efectivo negativo real en el que se incurrió cuando se adquirió el activo (es decir, 1 000 dólares, y *no* el gasto de depreciación uniformado por el contador de 200 dólares por año).

Otro gasto que no representa un movimiento de efectivo es el de los *impuestos diferidos*. Los impuestos diferidos resultan de las diferencias entre la utilidad contable y la utilidad en realidad gravable.[4] Observe que el impuesto contable que se muestra en el estado de resultados de U.S. Composite Corporation es de 84 millones de dólares, que se puede dividir en impuestos actuales e impuestos diferidos. En realidad, la porción de los impuestos actuales se envía a las autoridades fiscales (por ejemplo, el Internal Revenue Service). Por su parte, la porción diferida del impuesto no se sujeta a este tratamiento. Sin embargo, la teoría afirma que si la utilidad gravable es inferior a la utilidad contable en el año en curso, será mayor a la utilidad contable en una fecha posterior. En consecuencia, los impuestos que no se pagan hoy tendrán que pagarse en el futuro y representan un pasivo para la empresa. Esto se presenta en el balance general como un pasivo fiscal diferido. Sin embargo, desde la perspectiva del flujo de efectivo, el impuesto diferido no es un flujo de salida de efectivo.

En la práctica, la diferencia entre los flujos de efectivo y la utilidad contable puede ser sustancial, por lo cual es importante entender tal divergencia. Por ejemplo, en el primer trimestre de 2009, Cablevision, el gigante de los medios, cuyas propiedades incluyen los equipos de los New York Knicks y los New York Rangers, registró una pérdida de 321 millones de dólares. Eso se oye mal, pero Cablevision también reportó un flujo de efectivo de operación *positivo* de 498 millones en el mismo periodo. En gran parte, la diferencia se debió a los cargos que no representan movimiento de efectivo relacionados con la compra que efectuó Cablevision del periódico *Newsday* el año anterior.

Tiempo y costos

Con frecuencia es muy útil visualizar la totalidad del tiempo futuro como aquel que tiene dos partes distintas: el *corto plazo* y el *largo plazo*. El corto plazo es el periodo en el que ciertos equipos, recursos y compromisos de la empresa son fijos; pero el tiempo es suficientemente largo para que la empresa varíe su producción mediante el empleo de más mano de obra y materia prima. El corto plazo no es un periodo preciso que tenga que ser el mismo para todas las industrias. Sin embargo, todas las empresas que toman decisiones en el corto plazo tienen algunos costos fijos, es decir, costos que no cambiarán debido a los compromisos fijos. En las actividades reales de los negocios, algunos ejemplos de costos fijos son los intereses sobre los bonos, los gastos indirectos y el impuesto predial. Los costos que no son fijos son variables. Los costos variables cambian a medida que lo hace la producción de la empresa; algunos ejemplos son las materias primas y los salarios de los trabajadores de la línea de producción.

A largo plazo todos los costos son variables. Los contadores financieros no distinguen entre costos variables y costos fijos. En cambio, los costos contables generalmente encajan dentro de una clasificación que distingue entre los costos de los productos y los costos del periodo. Los costos de los productos son los costos totales de producción en los que se ha incurrido durante

[4] Una situación en la que la utilidad gravable puede ser más baja que la utilidad contable es cuando la empresa sigue procedimientos de depreciación acelerada de gastos para el IRS, pero aplica procedimientos en línea recta permitidos por los principios de contabilidad generalmente aceptados para propósitos de información.

un periodo (materias primas, mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación) y que se reportan en el estado de resultados como costo de los bienes vendidos. Tanto los costos variables como los fijos se incluyen entre los costos del producto. Los costos del periodo son aquellos que se asignan a un cierto periodo; se les denomina *gastos de venta*, *gastos generales* y *gastos de administración*. Uno de los costos del periodo sería el sueldo del presidente de la empresa.

2.3 Impuestos

Los impuestos pueden ser uno de los flujos de salida de efectivo más grandes que experimenta una empresa. En 2007, de acuerdo con el Departamento de Comercio de Estados Unidos, el total de las utilidades corporativas antes de impuestos en ese país fue de aproximadamente 1 600 billones de dólares, y los impuestos sobre las utilidades corporativas fueron de alrededor de 450 000 millones de dólares, o casi 28% de las utilidades antes de impuestos. La magnitud de la obligación fiscal de la empresa se determina en el código fiscal, conjunto de reglas que se reforman con frecuencia. En esta sección se examinan las tasas tributarias corporativas y la manera en que se calculan los impuestos.

Si las diversas reglas de tributación le parecen un poco extrañas o intrincadas, tenga en mente que el código fiscal es el resultado de fuerzas políticas, mas no económicas. En consecuencia, no hay ninguna razón por la que deba tener sentido económico. Para poner en perspectiva la complejidad de los impuestos corporativos, la declaración fiscal de 2006 de General Electric (GE) requirió de 24 000 páginas, demasiado para imprimirse. La declaración electrónica que presentó pesaba 237 *megabytes*.

Tasas del impuesto corporativo

Las tasas del impuesto corporativo en vigor en Estados Unidos durante el año 2008 se muestran en la tabla 2.3. Una característica peculiar de los impuestos instituida por la Tax Reform Act (Ley de Reforma Fiscal) de 1986 y ampliada en la Omnibus Budget Reconciliation Act (Ley General de Conciliación del Presupuesto) de 1993 es que las tasas del impuesto corporativo no aumentan en términos estrictos. Como se muestra, las tasas del impuesto corporativo aumentan desde 15 hasta 39%, pero disminuyen a 34% sobre ingresos de más de 335 000 dólares. Después aumentan a 38% y posteriormente disminuyen a 35 por ciento.

De acuerdo con los creadores de las reglas fiscales actuales, existen sólo cuatro tasas corporativas: 15, 25, 34 y 35%. Las bandas impositivas de 38 y 39% surgen debido a "sobretasas" aplicadas que complementan las tasas de 34 y de 35%. Sin embargo, un impuesto es un impuesto, y por lo tanto hay en realidad seis bandas impositivas, como se ha demostrado.

Tasas tributarias promedio y marginales

Cuando se toman decisiones financieras, con frecuencia es importante distinguir entre tasas tributarias promedio y tasas tributarias marginales. La **tasa tributaria promedio** es la obli-

Tabla 2.3
Tasas tributarias corporativas

Utilidad gravable	Tasa tributaria
$ 0 – 50 000	15%
50 001 – 75 000	25
75 001 – 100 000	34
100 001 – 335 000	39
335 001 – 10 000 000	34
10 000 001 – 15 000 000	35
15 000 001 – 18 333 333	38
18 333 334 +	35

gación fiscal dividida entre el ingreso gravable; es decir, el porcentaje del ingreso que debe destinarse al pago de impuestos. La **tasa tributaria marginal** es el impuesto que usted pagaría (en porcentaje) si ganara un dólar más. Las tasas tributarias porcentuales que se muestran en la tabla 2.3 son marginales, todas. Dicho de otra manera, las tasas tributarias se aplican a una parte del ingreso únicamente en el rango indicado, pero no a todo el ingreso.

La diferencia entre la tasa tributaria promedio y marginal se puede ilustrar mejor por medio de un ejemplo sencillo. Suponga que una corporación tiene una utilidad gravable de 200 000 dólares. ¿Cuál será su obligación fiscal? Mediante la tabla 2.3 se puede calcular como sigue:

$$
\begin{aligned}
.15(\$\ 50\,000) \qquad\qquad\quad &= \$\ \ 7\,500 \\
.25(\$\ 75\,000 - \ \ 50\,000) &= \ \ \ 6\,250 \\
.34(\$100\,000 - \ \ 75\,000) &= \ \ \ 8\,500 \\
.39(\$200\,000 - 100\,000) &= \ \underline{39\,000} \\
&\ \ \ \ \underline{\underline{\$61\,250}}
\end{aligned}
$$

Por lo tanto, el impuesto total es de 61 250 dólares.

El IRS tiene un gran sitio web: **www.irs.gov**

En el ejemplo, ¿cuál es la tasa tributaria promedio? Se obtuvo un ingreso gravable de 200 000 dólares y una obligación fiscal de 61 250, por lo que la tasa tributaria promedio es de 61 250/200 000 = 30.625%. ¿Cuál es la tasa tributaria marginal? Si la empresa ganara un dólar más, el impuesto sobre ese dólar sería de 39 centavos y, por lo tanto, su tasa marginal es de 39%.

EJEMPLO 2.2

En lo profundo de los impuestos Algernon, Inc., tiene una utilidad gravable de 85 000 dólares. ¿Cuál será su obligación fiscal? ¿Cuál será su tasa tributaria promedio? ¿Y su tasa tributaria marginal?

En la tabla 2.3 se observa que la tasa tributaria aplicada a los primeros 50 000 dólares es de 15%; la tasa aplicada a los siguientes 25 000 es de 25%, y la tasa aplicada después de eso y hasta 100 000 es de 34%. Por lo tanto, Algernon debe pagar .15 × 50 000 + .25 × 25 000 + .34 × (85 000 − 75 000) = 17 150 dólares. En consecuencia, la tasa tributaria promedio es de 17 150/85 000 = 20.18%. La tasa marginal es de 34% porque los impuestos de Algernon aumentarían 34 centavos si tuviera otro dólar de utilidad gravable.

La tabla 2.4 resume algunas utilidades gravables distintas, tasas tributarias marginales y tasas tributarias promedio relativas a las corporaciones. Observe que las tasas tributarias promedio y marginal se conjuntan en 35 por ciento.

Con un impuesto a *tasa fija* existe sólo una tasa tributaria y, por lo tanto, la tasa es la misma para todos los niveles de utilidades. Con tal impuesto, la tasa tributaria marginal es siempre igual que la tasa tributaria promedio. Como sucede en la actualidad en Estados Unidos, los impuestos corporativos se basan en una tasa tributaria fija modificada que se convierte en una tasa fija verdadera para los ingresos más altos.

Examine la tabla 2.4. Observe que cuanto más gana una corporación, mayor es el porcentaje de la utilidad gravable que paga en impuestos. Dicho de otra manera, de acuerdo con las

Tabla 2.4
Impuestos corporativos y tasas tributarias

(1) Utilidad gravable	(2) Tasa tributaria marginal	(3) Impuesto total	(3)/(1) Tasa tributaria promedio
$ 45 000	15%	$ 6 750	15.00%
70 000	25	12 500	17.86
95 000	34	20 550	21.63
250 000	39	80 750	32.30
1 000 000	34	340 000	34.00
17 500 000	38	6 100 000	34.86
50 000 000	35	17 500 000	35.00
100 000 000	35	35 000 000	35.00

leyes fiscales actuales, la tasa tributaria promedio nunca disminuye, aun cuando la tasa tributaria marginal sí lo haga. Como se ilustra, en el caso de las corporaciones, las tasas tributarias promedio empiezan en 15% y aumentan a un máximo de 35 por ciento.

De ordinario, la tasa tributaria marginal es relevante para la toma de decisiones financieras. La razón es que cualesquiera flujos de efectivo nuevos se gravarán a esa tasa marginal. Debido a que, por lo general, las decisiones financieras implican nuevos flujos de efectivo o cambios en los flujos existentes, esta tasa indica el efecto marginal de una decisión sobre la obligación fiscal.

Existe un último aspecto que se debe tener en cuenta acerca del código fiscal toda vez que afecta a las corporaciones. Es fácil verificar que el impuesto corporativo es de 35% fijo de la utilidad gravable si ésta es de más de 18.33 millones de dólares. Además, para muchas corporaciones de tamaño mediano con utilidades gravables dentro del rango de 335 000 a 10 millones de dólares, la tasa tributaria fija es de 34%. Ya que en general se hablará de corporaciones grandes, se supondrá que las tasas tributarias promedio y marginal son de 35% a menos que se afirme explícitamente otra cosa.

Antes de proceder, hay que señalar que las tasas tributarias que se han expuesto en esta sección se relacionan únicamente con los impuestos federales. Las tasas tributarias totales pueden ser más altas si se consideran los impuestos estatales, locales y de cualquier otra índole.

2.4 Capital de trabajo neto

El capital de trabajo neto es igual a activo circulante menos pasivo circulante. El capital de trabajo neto es positivo cuando el activo circulante es mayor que el pasivo circulante. Esto significa que el efectivo que esté disponible a lo largo de los 12 meses siguientes será mayor que el efectivo que debe pagarse. El capital de trabajo neto de U.S. Composite Corporation es de 275 millones de dólares en 2010 y de 252 millones en 2009:

	Activo circulante (millones)	−	**Pasivo circulante (millones)**	=	**Capital de trabajo neto (millones)**
2010	$761	−	$486	=	$275
2009	707	−	455	=	252

Además de invertir en activos fijos (es decir, gastos de capital), una empresa puede invertir en capital de trabajo neto, operación que se conoce como **cambio en el capital de trabajo neto**. El cambio en el capital de trabajo neto en 2010 es la diferencia entre el capital de trabajo neto en 2010 y 2009, es decir, $275 - 252 = 23$ millones de dólares. El cambio en el capital de trabajo neto generalmente es positivo en una empresa en crecimiento.

2.5 Flujo de efectivo financiero

Tal vez el rubro más importante que se puede extraer de los estados financieros es el **flujo de efectivo** real de una empresa. Un estado contable oficial denominado *estado de flujos de efectivo* ayuda a explicar el cambio en el efectivo contable y sus equivalentes, que en el caso de U.S. Composite es de 33 millones en 2010 (ver la sección 2.6). Observe en la tabla 2.1 que el efectivo y sus equivalentes aumentan de 107 millones de dólares en 2009 a 140 millones en 2010. Sin embargo, los flujos de efectivo se deben examinar desde una perspectiva diferente: la perspectiva de las finanzas. En las finanzas, el valor de la empresa es su capacidad para generar flujo de efectivo financiero. (En un capítulo posterior se hablará más acerca del flujo de efectivo financiero.)

El primer aspecto que se debe mencionar es que el flujo de efectivo no es lo mismo que el capital de trabajo neto. Por ejemplo, para incrementar el inventario es necesario usar efectivo. Debido a que tanto el inventario como el efectivo son activos circulantes, esto no afecta al capital de trabajo neto. En este caso, el incremento en el inventario se asocia con un decremento en el flujo de efectivo.

Tabla 2.5
Flujo de efectivo financiero de U.S. Composite Corporation

U.S. COMPOSITE CORPORATION Flujo de efectivo financiero 2010 (en millones)	
Flujo de efectivo de la empresa	
Flujos de efectivo de operación	$238
(Utilidades antes de intereses e impuestos más depreciación menos impuestos)	
Gastos de capital	−173
(Adquisiciones de activos fijos menos ventas de activos fijos)	
Adiciones al capital de trabajo neto	−23
Total	$ 42
Flujo de efectivo para los inversionistas de la empresa	
Deuda	$ 36
(Intereses más cancelación de deuda menos financiamiento con deuda a largo plazo)	
Capital	6
(Dividendos más recompras de acciones menos financiamiento con nuevas acciones)	
Total	$ 42

Del mismo modo que se estableció que el valor de los activos de una empresa siempre es igual al valor combinado de los pasivos y el capital contable, los flujos de efectivo recibidos a partir de los activos de la empresa (es decir, sus actividades de operación), FE(A), deben ser iguales a los flujos de efectivo para los acreedores de la empresa, FE(B), y para los inversionistas de capital, FE(S).

$$\text{FE}(A) \equiv \text{FE}(B) + \text{FE}(S)$$

El primer paso para determinar los flujos de efectivo de la empresa consiste en calcular el *flujo de efectivo de las operaciones*. Como puede verse en la tabla 2.5, el flujo de efectivo de las operaciones es el flujo de efectivo generado por las actividades del negocio, incluidas las ventas de bienes y servicios. El flujo de efectivo de operación refleja los pagos de impuestos, pero no el financiamiento, los gastos de capital o los cambios en el capital de trabajo neto:

	En millones
Utilidades antes de intereses e impuestos	$219
Depreciación	90
Impuestos actuales	−71
Flujo de efectivo de operación	$238

Otro importante componente del flujo de efectivo se relaciona con los *cambios en los activos fijos*. Por ejemplo, cuando U.S. Composite vendió su subsidiaria de sistemas de energía en 2010, generó un flujo de efectivo de 25 millones de dólares. El cambio neto en los activos fijos es igual a la adquisición de activos fijos menos las ventas de activos fijos. El resultado es el flujo de efectivo que se usa para gastos de capital:

Adquisición de activos fijos	$198	
Ventas de activos fijos	−25	
Gastos de capital	$173	($149 + 24 = Incremento en bienes inmuebles, planta y equipo + Incremento en activos intangibles)

También se pueden calcular los gastos de capital simplemente como:

Gastos de capital = Activos fijos netos finales − Activos fijos netos iniciales
+ Depreciación
= $1 118 − 1 035 + 90
= $173

Los flujos de efectivo también se usan para realizar inversiones en el capital de trabajo neto. En el caso de U.S. Composite Corporation en 2010, las *adiciones al capital de trabajo neto* son:

Adiciones al capital de trabajo neto	$23

Observe que estos 23 millones de dólares son el cambio en el capital de trabajo neto que ya se calculó.

En consecuencia, el total de flujos de efectivo generados por los activos de la empresa es igual a:

Flujo de efectivo de operación	$238
Gastos de capital	−173
Adiciones al capital de trabajo neto	− 23
Flujo de efectivo total de la empresa	$ 42

El total del flujo de salida de efectivo de la empresa se puede separar en el flujo de efectivo pagado a los acreedores y el flujo de efectivo pagado a los accionistas. El flujo de efectivo pagado a los acreedores representa un reagrupamiento de los datos de la tabla 2.5 y un registro explícito de los gastos por intereses. A los acreedores se les paga un monto generalmente denominado *servicio de la deuda*. El servicio de la deuda se constituye por los pagos de intereses más los reembolsos de principal (es decir, la cancelación de la deuda).

Una importante fuente de flujos de efectivo es la venta de deuda nueva. La deuda a largo plazo de U.S. Composite Corporation aumentó 13 millones de dólares (la diferencia entre 86 millones en deuda nueva y 73 millones de la cancelación de deuda anterior).[5] De este modo, un incremento de la deuda a largo plazo es el efecto neto de los nuevos préstamos y el reembolso de las obligaciones vencidas más los gastos por intereses:

Flujo de efectivo pagado a los acreedores (en millones)	
Intereses	$ 49
Cancelación de deuda	73
Servicio de la deuda	122
Fondos por ventas de deuda a largo plazo	−86
Total	$ 36

El flujo de efectivo pagado a los acreedores también se puede calcular como:

Flujo de efectivo pagado a los acreedores = Intereses pagados − Nuevos préstamos netos
= Intereses pagados − (Deuda a largo plazo final
− Deuda a largo plazo inicial)
= $49 − (471 − 458)
= $36

[5] Por lo general, la nueva deuda y la cancelación de la deuda antigua se encuentran en las “notas” del balance general.

El flujo de efectivo de la empresa también se paga a los accionistas. Es el efecto neto de pagar dividendos más recomprar las acciones en circulación y emitir nuevas acciones de capital:

Flujo de efectivo pagado a los accionistas (en millones)	
Dividendos	\$43
Recompra de acciones	6
Efectivo para los accionistas	49
Fondos por emisión de nuevas acciones	−43
Total	\$ 6

En general, el flujo de efectivo pagado a los accionistas se puede determinar como:

Flujo de efectivo para los accionistas = Dividendos pagados − Fondos netos de la emisión de nuevas acciones
= Dividendos pagados − (Acciones vendidas − Acciones recompradas)

Para determinar las acciones vendidas, observe que las cuentas de capital común y superávit de capital ascendieron, en conjunto, a \$23 + 20 = \$43, lo cual implica que la empresa vendió acciones con valor de 43 millones. Segundo, las acciones en tesorería aumentaron \$6, lo cual indica que la empresa recompró acciones con valor de 6 millones. Por lo tanto, el nuevo capital neto es de \$43 − 6 = \$37. Los dividendos pagados ascendieron a \$43, por lo cual el flujo de efectivo para los accionistas fue de:

Flujo de efectivo para los accionistas = \$43 − (43 − 6) = \$6,

que es lo que se calculó anteriormente.

A partir de la exposición del flujo de efectivo se pueden hacer algunas observaciones de importancia:

1. Hay varios tipos de flujo de efectivo que son relevantes para entender la situación financiera de la empresa. El **flujo de efectivo de operación**, que se define como utilidades antes de intereses más depreciación menos impuestos, mide el efectivo generado por las operaciones sin contar los gastos de capital ni las necesidades de capital de trabajo. Por lo general es positivo; se dice que una empresa está en problemas si el flujo de efectivo de operación es negativo durante un tiempo prolongado, porque la empresa no está generando suficiente efectivo para pagar los costos de operación. El **flujo de efectivo total de la empresa** incluye los ajustes por los gastos de capital y las adiciones al capital de trabajo neto. Con frecuencia es negativo. Cuando una empresa crece a ritmo acelerado, los gastos en inventarios y activos fijos pueden ser más altos que el flujo de efectivo de operación.
2. La utilidad neta no es un flujo de efectivo. La utilidad neta de U.S. Composite Corporation en 2010 fue de 86 millones de dólares, mientras que el flujo de efectivo fue de 42 millones. Por lo general, las dos cifras no son iguales. Cuando se determina la situación económica y financiera de una empresa, el flujo de efectivo es más revelador.

El flujo de efectivo total de una empresa recibe algunas veces un nombre diferente: **flujo de efectivo libre**. Desde luego, el efectivo “libre” no existe (¡ojalá así fuera!). En cambio, el nombre se refiere al efectivo que la empresa puede distribuir libremente entre acreedores y accionistas porque no es necesario para las inversiones en capital de trabajo o activos fijos. En este texto se usará el término “flujo de efectivo total de la empresa” como designación de este importante concepto porque, en la práctica, existen algunas variaciones en relación con la forma exacta en que se calcula el flujo de efectivo libre. Sin embargo, siempre que usted oiga la frase “flujo de efectivo libre”, deberá entender que se refiere al flujo de efectivo proveniente de los activos o algo muy similar.

2.6 Estado contable de flujos de efectivo

Como ya se mencionó, existe un estado contable oficial denominado *estado de flujos de efectivo.* Este estado ayuda a explicar los cambios en el efectivo contable que, en el caso de U.S. Composite Corporation, es de 33 millones de dólares en 2010. Es de gran utilidad para comprender el flujo de efectivo financiero.

El primer paso para determinar el cambio en el nivel de efectivo es calcular el flujo de efectivo proveniente de las actividades de operación. Éste es el flujo de efectivo que resulta de las actividades normales de la empresa para producir y vender bienes y servicios. El segundo paso consiste en hacer un ajuste por el flujo de efectivo proveniente de las actividades de inversión. El paso final es hacer un ajuste por el flujo de efectivo proveniente de las actividades de financiamiento. Las actividades de financiamiento son los pagos netos efectuados a los acreedores y propietarios (excepto los gastos por intereses) durante el año.

Los tres componentes del estado de flujos de efectivo se determinan a continuación.

Flujo de efectivo de las actividades de operación

Para calcular el flujo de efectivo proveniente de las actividades de operación se empieza con la utilidad neta. La utilidad neta, que se encuentra en el estado de resultados, es igual a 86 millones de dólares. Ahora es necesario volver a sumar los gastos que no representan movimientos de efectivo y realizar ajustes por los cambios en el activo y pasivo circulante (aparte del efectivo y los documentos por pagar). El resultado es el flujo de efectivo proveniente de las actividades de operación. Los documentos por pagar se deben incluir en la sección de actividades de financiamiento.

U.S. COMPOSITE CORPORATION
Flujo de efectivo de las actividades de operación
2010
(en millones)

Utilidad neta	$ 86
Depreciación	90
Impuestos diferidos	13
Cambio en los activos y pasivos	
Cuentas por cobrar	−24
Inventarios	11
Cuentas por pagar	16
Gastos acumulados	18
Otros	−8
Flujo de efectivo de las actividades de operación	$ 202

Flujo de efectivo de las actividades de inversión

El flujo de efectivo proveniente de las actividades de inversión se relaciona con los cambios en los activos de capital: adquisición de activos fijos y venta de activos fijos (es decir, gastos de capital netos). El resultado que presenta U.S. Composite es:

U.S. COMPOSITE CORPORATION
Flujo de efectivo de las actividades de inversión
2010
(en millones)

Adquisición de activos fijos	−$198
Venta de activos fijos	25
Flujo de efectivo de las actividades de inversión	−$173

Flujo de efectivo de las actividades de financiamiento

Los flujos de efectivo para acreedores y propietarios, y los que provienen de ellos, incluyen los cambios en el capital y la deuda:

U.S. COMPOSITE CORPORATION Flujo de efectivo de las actividades de financiamiento 2010 (en millones)	
Cancelación de deuda a largo plazo	−$73
Fondos por ventas de deuda a largo plazo	86
Cambio en documentos por pagar	−3
Dividendos	−43
Recompra de acciones	−6
Fondos por emisión de nuevas acciones	43
Flujo de efectivo de las actividades de financiamiento	**$ 4**

El estado de flujos de efectivo, que se presenta en la tabla 2.6, es la adición de los flujos de efectivo de las operaciones, los flujos de efectivo de las actividades de inversión y los flujos de efectivo de las actividades de financiamiento. Cuando se suman todos los flujos de efectivo se obtiene el cambio en el efectivo que aparece en el balance general, que es de 33 millones de dólares.

Tabla 2.6
Estado de flujos de efectivo consolidados de U.S. Composite Corporation

U.S. COMPOSITE CORPORATION Estado de flujos de efectivo 2010 (en millones)	
Operaciones	
Utilidad neta	$ 86
Depreciación	90
Impuestos diferidos	13
Cambios en activos y pasivos	
Cuentas por cobrar	−24
Inventarios	11
Cuentas por pagar	16
Gastos acumulados	18
Otros	−8
Flujo de efectivo total de las operaciones	**$202**
Actividades de inversión	
Adquisición de activos fijos	−$198
Venta de activos fijos	25
Flujo de efectivo total de las actividades de inversión	**−$173**
Actividades de financiamiento	
Cancelación de deuda a largo plazo	−$ 73
Fondos por ventas de deuda a largo plazo	86
Cambio en los documentos por pagar	−3
Dividendos	−43
Recompra de acciones	−6
Fondos por emisión de nuevas acciones	43
Flujo de efectivo total de las actividades de financiamiento	**$ 4**
Cambio en el efectivo (en el balance general)	**$ 33**

Existe una estrecha relación entre el estado contable oficial denominado estado de flujos de efectivo y el flujo de efectivo total de la empresa que se usa en finanzas. De vuelta a la sección anterior, notará un ligero problema conceptual aquí. Los intereses pagados deben incluirse en realidad entre las actividades de financiamiento, pero desafortunadamente ésa no es la manera en que se manejan en contabilidad. La razón es que los intereses se deducen como gasto cuando se calcula la utilidad neta. En consecuencia, la diferencia fundamental entre el flujo de efectivo contable y el flujo de efectivo financiero de la empresa (vea la tabla 2.5) es el gasto por intereses.

2.7 Administración del flujo de efectivo

Una de las razones por las que el análisis de flujos de efectivo es popular es la dificultad para manipular, o presentar de manera conveniente, los flujos de efectivo. Los principios de contabilidad generalmente aceptados permiten tomar muchas decisiones subjetivas en relación con áreas fundamentales. El uso del flujo de efectivo como indicador para evaluar una empresa procede de la idea que implica menos subjetividad y, por consiguiente, es más difícil manipular las cifras. Sin embargo, ejemplos recientes han demostrado que, a pesar de todo, las empresas encuentran la manera de hacerlo.

Por ejemplo, en 2007, Avis Budget Group, empresa que renta automóviles, se vio forzada a revisar su flujo de efectivo de operación del primer trimestre de 2007 en más de 45 millones de dólares. La empresa había clasificado erróneamente el flujo de efectivo como si fuera de operación y no de inversión. Esta maniobra tuvo el efecto de reducir los flujos de efectivo de inversión e incrementar los flujos de efectivo de operación en la misma cantidad. En agosto de 2007, Vail Resorts enfrentó un problema semejante cuando tuvo que replantear los flujos de efectivo resultantes de sus inversiones en bienes raíces como flujo de efectivo de inversión en lugar de flujo de efectivo de operación.

Tyco usó varias artimañas para alterar los flujos de efectivo. Por ejemplo, la empresa compró más de 800 millones de dólares en cuentas de alarmas de seguridad de clientes a los distribuidores. Los flujos de efectivo de estas transacciones se registraron en la sección de actividades de financiamiento del estado contable de flujos de efectivo. Cuando Tyco recibió los pagos de los clientes, las entradas de efectivo se registraron como flujos de efectivo de operación. Otro método que usó Tyco fue que las empresas adquiridas pagaran los gastos de operación por anticipado. En otras palabras, la empresa adquirida por Tyco pagaba a los proveedores artículos que aún no se recibían. En un caso, los pagos ascendieron a más de 50 millones de dólares. Cuando la empresa adquirida se consolidó con Tyco, los prepagos redujeron las salidas de efectivo de Tyco y, por lo tanto, incrementaron los flujos de efectivo de operación.

A Dynegy, gigante de la energía, se le acusó de practicar varias “transacciones complejas de ida y vuelta”. En esencia, las transacciones de ida y vuelta consistieron en vender recursos naturales a una contraparte y recomprar los recursos a esa misma parte al mismo precio. De este modo, Dynegy vendía un activo en 100 dólares y de inmediato lo recompraba al cliente en 100 dólares. El problema surgió del tratamiento de los flujos de efectivo que se obtuvieron de la venta. Dynegy consideró el efectivo de la venta del activo como un flujo de efectivo de operación, pero clasificó la recompra como una salida de efectivo de inversión. Los flujos de efectivo totales de los contratos operados por Dynegy en estas transacciones de ida y vuelta sumaron en total 300 millones de dólares.

Adelphia Communications fue otra empresa que, al parecer, manipuló los flujos de efectivo. En el caso de Adelphia, la empresa capitalizó la mano de obra requerida para instalar cable. En otras palabras, la compañía clasificó este gasto de mano de obra como un activo fijo. Aunque esta práctica es relativamente común en la industria de las telecomunicaciones, Adelphia capitalizó un porcentaje más alto de mano de obra de lo que es común. El efecto de esta clasificación fue que la mano de obra se consideró un flujo de efectivo de inversión, lo que aumentó el flujo de efectivo de operación.

En cada uno de estos ejemplos, las empresas intentaron aumentar los flujos de efectivo de las operaciones mediante el registro de los flujos de efectivo dentro de un rubro diferente. Lo importante en estos casos es que estos movimientos no afectan el flujo de efectivo total de la empresa, razón por la que se recomienda prestar mucha atención a esta cifra y no sólo al flujo de efectivo de operación.

Resumen y conclusiones

Además de introducirlo a la contabilidad corporativa, el propósito de este capítulo ha sido enseñarle a determinar el flujo de efectivo proveniente de los estados contables de una empresa típica.

1. La empresa genera el flujo de efectivo y se le paga a los acreedores y accionistas. Se puede clasificar como:
   ***a*)** Flujo de efectivo de las operaciones.
   ***b*)** Flujo de efectivo de los cambios en activos fijos.
   ***c*)** Flujo de efectivo de los cambios en el capital de trabajo.
2. Los cálculos del flujo de efectivo no son difíciles, pero requieren cuidado y atención particular a los detalles de la adecuada contabilización de los gastos que no representan movimientos de efectivo, como la depreciación y los impuestos diferidos. Especialmente importante es no confundir el flujo de efectivo con los cambios en el capital de trabajo neto ni con la utilidad neta.

Preguntas conceptuales

1. **Liquidez** Verdadero o falso: todos los activos son líquidos a algún precio. Explique.
2. **Contabilidad y flujos de efectivo** ¿Por qué las cifras de ingresos y costos que se muestran en un estado de resultados estándar pueden no representar los flujos reales de entrada y salida de efectivo que ocurrieron durante un periodo?
3. **Estado contable de flujos de efectivo** Al examinar el estado contable de flujos de efectivo, ¿qué significa la cifra del renglón de resultados? ¿Qué utilidad tiene esta cifra cuando se analiza una empresa?
4. **Flujos de efectivo** ¿En qué difieren los flujos de efectivo financieros y el estado contable de flujos de efectivo? ¿Cuál es más útil para analizar una empresa?
5. **Valores en libros frente a valores de mercado** De conformidad con las reglas contables estándar, es posible que los pasivos de una empresa superen en valor a los activos. Cuando esto ocurre, el capital contable es negativo. ¿Puede suceder esto con los valores de mercado? Explique su respuesta.
6. **Flujos de efectivo de los activos** ¿Por qué no es necesariamente malo que el flujo de efectivo de los activos sea negativo en un periodo determinado?
7. **Flujos de efectivo de operación** ¿Por qué no es necesariamente malo que el flujo de efectivo de operación sea negativo en un periodo particular?
8. **Capital de trabajo neto y gastos de capital** ¿Podría el cambio en el capital de trabajo neto de una empresa ser negativo en un año específico? (*Sugerencia:* Sí.) Explique cómo podría ocurrir esto. ¿Y los gastos de capital netos?
9. **Flujo de efectivo para los accionistas y acreedores** ¿Podría el flujo de efectivo para los accionistas de una empresa ser negativo en un año específico? (*Sugerencia:* Sí.) Explique cómo podría ocurrir esto. ¿Y los flujos de efectivo para los acreedores?
10. **Valores de la empresa** De vuelta al ejemplo de D. R. Horton al inicio del capítulo, observe que se indicó que los accionistas de la empresa probablemente no sufrieron como resultado de la pérdida registrada. ¿En qué cree que se base esta conclusión?

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-10)

1. **Elaboración del balance general** Culligan, Inc., tiene activo circulante de 5 300 dólares, activos fijos netos de 26 000, pasivo circulante de 3 900, y deuda a largo plazo de 14 200. ¿Cuál es el valor de la cuenta del capital de los accionistas de esta empresa? ¿A cuánto asciende el capital de trabajo neto?
2. **Elaboración del estado de resultados** Ragsdale, Inc., tiene ventas de 493 000 dólares, costos de 210 000, gastos de depreciación de 35 000, gastos por intereses de 19 000 y una tasa tributaria de 35%. ¿Cuál es la utilidad neta de la empresa? Suponga que ésta pagó 50 000 dólares por dividendos en efectivo, ¿cuál es la adición a las utilidades retenidas?



3. **Valores de mercado y valores en libros** Klingon Cruisers, Inc., compró una nueva máquina de envolturas hace tres años en 9.5 millones de dólares. Hoy, la maquinaria se puede vender a Romulans en 6.3 millones. El balance general de Klingon muestra activos fijos netos de 5 millones de dólares, pasivo circulante de 2.1 millones de dólares y capital de trabajo neto de 800 000 dólares. Si la totalidad del activo circulante se liquidara hoy, la empresa recibiría 2.8 millones de dólares en efectivo. ¿Cuál es el valor actual en libros de los activos de Klingon? ¿Cuál es el valor de mercado?



4. **Cálculo de impuestos** The Herrera Co. tuvo ingresos gravables de 246 000 dólares. Mediante las tasas de la tabla 2.3 del capítulo, calcule el impuesto sobre la renta de esta empresa. ¿Cuál es la tasa tributaria promedio? ¿Cuál es la tasa tributaria marginal?
5. **Cálculo del flujo de efectivo de operación** Ranney, Inc., tiene ventas de 14 900 dólares, costos de 5 800, gastos de depreciación de 1 300, y gastos por intereses de 780 dólares. Si la tasa tributaria es de 40%, ¿cuál es el flujo de efectivo de operación?
6. **Cálculo del gasto de capital neto** En 2009, el balance general de Gordon Driving School mostró activos fijos netos de 1.65 millones de dólares, mientras que el de 2010 mostró activos fijos netos de 1.73 millones. El estado de resultados de la empresa correspondiente a 2010 mostró gastos de depreciación de 284 000. ¿Cuál fue el gasto de capital neto de Gordon en 2010?
7. **Elaboración del balance general** El siguiente cuadro presenta los pasivos a largo plazo y el capital contable de Information Control Corp., hace un año:

Deuda a largo plazo	$72 000 000
Acciones preferentes	9 000 000
Acciones comunes ($1 valor a la par)	20 000 000
Utilidades retenidas acumuladas	97 000 000
Superávit de capital	43 000 000

Durante el año pasado, Information Control emitió 10 millones de acciones de capital nuevo a un precio total de 43 millones de dólares, y emitió 10 millones de dólares en nueva deuda a largo plazo. La empresa generó 9 millones de dólares de utilidad neta y pagó 2 millones de dólares en dividendos. Prepare un balance general que refleje los cambios que ocurrieron en Information Control durante el año.



8. **Flujo de efectivo para los acreedores** El balance general de 2009 de Anna's Tennis Shop, Inc., mostró deuda a largo plazo de 1.34 millones de dólares, y el balance general de 2010 mostró deuda a largo plazo de 1.39 millones. El estado de resultados de 2010 mostró un gasto de intereses de 118 000 dólares. ¿Cuál fue el flujo de efectivo de la empresa a los acreedores durante 2010?
9. **Flujo de efectivo para los accionistas** El balance general de 2009 de Anna's Tennis Shop, Inc., mostró 430 000 dólares en la cuenta de acciones comunes y 2.6 millones en la cuenta de superávit adicional pagado. El balance general de 2010 mostró 450 000 y 3.05 millones de dólares en las mismas dos cuentas, respectivamente. Si la empresa pagó 385 000 dólares de dividendos en efectivo durante 2010, ¿cuál fue el flujo de efectivo para los accionistas durante el año?
10. **Cálculo de los flujos de efectivo** Dada la información de Anna's Tennis Shop, Inc., que se muestra en los dos problemas anteriores, suponga que también sabe que el gasto de capital neto de 2010 fue de 875 000 dólares y que la empresa redujo su inversión en capital de trabajo neto en 69 000 dólares. ¿Cuál fue el flujo de efectivo de operación de 2010 de la empresa?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 11-24)

11. Flujos de efectivo Los contadores de Ritter Corporation prepararon los siguientes estados financieros de fin del año 2010:

a) Explique el cambio en efectivo durante 2010.
b) Determine el cambio en el capital de trabajo neto en 2010.
c) Precise el flujo de efectivo generado por los activos de la empresa durante 2010.

RITTER CORPORATION Estado de resultados 2010	
Ingresos	$600
Gastos	405
Depreciación	90
Utilidad neta	$105
Dividendos	$ 45

RITTER CORPORATION Balances generales 31 de diciembre		
	2010	**2009**
Activos		
Efectivo	$ 50	$ 35
Otros activos circulantes	155	140
Activos fijos netos	340	290
Total activos	$545	$465
Pasivos y capital contable		
Cuentas por pagar	$ 85	$ 95
Deuda a largo plazo	135	105
Capital contable	325	265
Total pasivo y capital contable	$545	$465

12. Flujos de efectivo financieros The Stancil Corporation proporcionó la siguiente información actual:

Fondos por deuda a largo plazo	$19 000
Fondos por venta de acciones comunes	3 000
Compras de activos fijos	15 000
Compras de inventarios	1 500
Pago de dividendos	19 500

Determine los flujos de efectivo de la empresa y los flujos de efectivo pagados a los inversionistas de la empresa.



13. **Elaboración de un estado de resultados** Durante el año, la Senbet Discount Tire Company tuvo ventas brutas de 1.2 millones de dólares. El costo de los bienes vendidos de la empresa y sus gastos de venta ascendieron a 450 000 y 225 000 dólares, respectivamente. Senbet también tiene documentos por pagar por 900 000 dólares. Estos documentos tienen una tasa de interés de 9%. La depreciación fue de 110 000 dólares. La tasa tributaria de Senbet fue de 35 por ciento.
    a) ¿Cuál fue la utilidad neta de Senbet?
    b) ¿Cuál fue el flujo de efectivo de operación de Senbet?

14. **Cálculo de los flujos de efectivo totales** Schwert Corp. muestra la siguiente información en su estado de resultados de 2010: ventas = 167 000 dólares; costos = 91 000; otros gastos = 5 400; gastos de depreciación = 8 000; gastos de intereses = 11 000; impuestos = 18 060; dividendos = 9 500. Además, la empresa emitió 7 250 dólares en nuevas acciones de capital durante 2010 y amortizó 7 100 dólares de deuda a largo plazo en circulación.
    a) ¿Cuál es el flujo de efectivo de operación de 2010?
    b) ¿Cuál es el flujo de efectivo de 2010 para los acreedores?
    c) ¿Cuál es el flujo de efectivo de 2010 para los accionistas?
    d) Si los activos fijos netos aumentan 22 400 dólares durante el año, ¿cuál es la adición al capital de trabajo neto (CTN)?

15. **Uso de los estados de resultados** Dada la siguiente información de O'Hara Marine Co., calcule el gasto de depreciación: ventas = 43 000 dólares; costos = 27 500; adición a las utilidades retenidas = 5 300; dividendos pagados = 1 530; gastos de intereses = 1 900; tasa tributaria = 35 por ciento.



16. **Preparación de un balance general** Prepare el balance general de 2010 de Jarrow Corp., con base en la siguiente información: efectivo = 183 000 dólares; patentes y derechos de autor = 695 000; cuentas por pagar = 465 000; cuentas por cobrar = 138 000; activos fijos netos tangibles = 3 200 000; inventario = 297 000; documentos por pagar = 145 000; utilidades retenidas acumuladas = 1 960 000; deuda a largo plazo = 1 550 000.

17. **Derechos residuales** Huang, Inc., está obligada a pagar a sus acreedores 9 700 dólares muy pronto.
    a) ¿Cuál es el valor de mercado del capital accionario si los activos tienen un valor de mercado de 10 500 dólares?
    b) ¿Qué sucedería si los activos fueran iguales a 6 800 dólares?

18. **Tasas tributarias marginales y tasas tributarias promedio** (Remítase a la tabla 2.3.) Corporation Growth tiene ingresos gravables de 78 000 dólares y Corporation Income tiene ingresos gravables de 7 800 000.
    a) ¿Cuál es el pasivo fiscal para cada empresa?
    b) Suponga que ambas empresas han identificado un nuevo proyecto que aumentará la utilidad gravable en 10 000 dólares. ¿Qué cantidad de impuestos adicionales pagará cada empresa? ¿Por qué este monto es el mismo?

19. **Utilidad neta y flujo de efectivo de operación** Durante 2010, Raines Umbrella Corp. tuvo ventas por 740 000 dólares. El costo de los bienes vendidos, los gastos de administración y ventas, y los gastos de depreciación fueron de 610 000, 105 000 y 140 000 dólares, respectivamente. Además, la empresa tuvo un gasto de intereses de 70 000 dólares y una tasa tributaria de 35%. (No tome en cuenta las provisiones de impuestos por pérdidas trasladadas a periodos anteriores o posteriores.)
    a) ¿Cuál fue la utilidad neta de Raines en 2010?
    b) ¿Cuál fue el flujo de efectivo de operación?
    c) Explique sus resultados de *a*) y *b*).

20. **Valores contables y flujos de efectivo** En el problema 19, suponga que Raines Umbrella Corp. pagó 30 000 dólares de dividendos en efectivo. ¿Es posible? Si los gastos en activos fijos netos y capital de trabajo neto fueron de cero y si no se emitieron nuevas acciones durante el año, ¿cuál fue el cambio en la cuenta de deuda a largo plazo de la empresa?

21. **Cálculo de los flujos de efectivo** Cusic Industries tuvo los siguientes resultados de operación en 2010: ventas = 15 300 dólares; costo de los bienes vendidos = 10 900; gasto de depreciación =

2 100; gastos de intereses = 520; dividendos pagados = 500. Al inicio del año, los activos fijos netos ascendían a 11 800 dólares, los activos circulantes a 3 400 y los pasivos circulantes a 1 900 dólares. Al final del año, los activos fijos netos eran de 12 900 dólares, el activo circulante era de 3 950 y el pasivo circulante de 1 950 dólares. La tasa tributaria de 2010 fue de 40 por ciento.

***a*)** ¿Cuál es la utilidad neta en 2010?
***b*)** ¿Cuál es el flujo de efectivo de operación en 2010?
***c*)** ¿Cuál es el flujo de efectivo de los activos en 2010? ¿Es posible? Explique su respuesta.
***d*)** Si no se emitió nueva deuda durante el año, ¿cuál es el flujo de efectivo para los acreedores? ¿Cuál es el flujo de efectivo para los accionistas? Explique e interprete los signos positivos y negativos de sus respuestas desde *a*) hasta *d*).



22. Cálculo de los flujos de efectivo Considere los siguientes estados financieros abreviados de Weston Enterprises:

WESTON ENTERPRISES
Balances generales parciales de 2009 y 2010

Activo			Pasivo y capital contable		
	2009	**2010**		**2009**	**2010**
Activos circulantes	$ 780	$ 846	Pasivos circulantes	$ 318	$ 348
Activos fijos netos	3 480	4 080	Deuda a largo plazo	1 800	2 064

WESTON ENTERPRISES
Estado de resultados de 2010

Ventas	$10 320
Costos	4 980
Depreciación	960
Intereses pagados	259

***a*)** ¿Cuál es el capital contable en 2009 y 2010?
***b*)** ¿Cuál es el cambio en el capital de trabajo neto en 2010?
***c*)** En 2010, Weston Enterprises compró 1 800 dólares en nuevos activos fijos. ¿Qué cantidad de activos fijos vendió la empresa? ¿Cuál es el flujo de efectivo proveniente de los activos durante el año? (La tasa tributaria es de 35%.)
***d*)** Durante 2010, Weston Enterprises obtuvo 360 dólares en nueva deuda a largo plazo. ¿Qué cantidad de deuda a largo plazo pagó Weston Enterprises durante el año? ¿Cuál es el flujo de efectivo para los acreedores?

Use la siguiente información de Ingersoll, Inc., para los problemas 23 y 24 (suponga que la tasa tributaria es de 34%):

	2009	2010
Ventas	$ 5 223	$ 5 606
Depreciación	750	751
Costo de los bienes vendidos	1 797	2 040
Otros gastos	426	356
Intereses	350	402
Efectivo	2 739	2 802
Cuentas por cobrar	3 626	4 085
Documentos por pagar a corto plazo	529	497
Deuda a largo plazo	9 173	10 702
Activos fijos netos	22 970	23 518
Cuentas por pagar	2 877	2 790
Inventario	6 447	6 625
Dividendos	637	701



23. **Estados financieros** Prepare el estado de resultados y el balance general de esta empresa correspondientes a los años 2009 y 2010.

24. **Cálculo del flujo de efectivo** Calcule el flujo de efectivo proveniente de los activos, el flujo de efectivo para los acreedores y el flujo de efectivo para los accionistas en 2010.

DESAFÍO (Preguntas 25-27)

25. **Flujos de efectivo** Usted investiga a la empresa Time Manufacturing y ha encontrado el siguiente estado contable de flujos de efectivo del año anterior. Además, sabe que la empresa pagó 82 millones de dólares en impuestos y que tuvo un gasto de intereses de 43 millones de dólares. Use el estado contable de flujos de efectivo para elaborar el estado financiero de flujos de efectivo.

TIME MANUFACTURING Estado de flujos de efectivo (en millones)	
Operaciones	
Utilidad neta	$144
Depreciación	78
Impuestos diferidos	16
Cambios en los activos y pasivos	
Cuentas por cobrar	−15
Inventarios	18
Cuentas por pagar	14
Gastos acumulados	−7
Otros	2
Flujo de efectivo total de las operaciones	$250
Actividades de inversión	
Adquisición de activos fijos	−$148
Ventas de activos fijos	19
Flujo de efectivo total de las actividades de inversión	−$129
Actividades de financiamiento	
Cancelación de deuda a largo plazo	−$135
Fondos por ventas de deuda a largo plazo	97
Cambio en los documentos por pagar	5
Dividendos	−72
Recompra de acciones	−11
Fondos por emisión de nuevas acciones	37
Flujo de efectivo total de las actividades de financiamiento	−$ 79
Cambio en el efectivo (en el balance general)	$ 42

26. **Activos fijos netos y depreciación** En el balance general, la cuenta de activos fijos netos (AFN) es igual a la cuenta de activos fijos brutos (AF), la cual registra el costo de adquisición de los activos fijos, menos la cuenta de depreciación acumulada (DA), que registra la depreciación total de los activos fijos de la empresa. Con base en el hecho de que AFN = AF − DA, demuestre que la expresión proporcionada en el capítulo para el gasto neto de capital, $AFN_{final} - AFN_{inicial} + D$ (donde D es el gasto de depreciación durante el año), es equivalente a $AF_{final} - AF_{inicial}$.

27. Tasas tributarias Remítase a la información de la tasa tributaria marginal corporativa de la tabla 2.3.

a) ¿Por qué considera usted que la tasa tributaria marginal salta de 34 a 39% para una utilidad gravable de 100 001 dólares, y posteriormente vuelve a bajar a una tasa marginal de 34% para una utilidad gravable de 335 001 dólares?

b) Calcule la tasa tributaria promedio que se debe aplicar a una corporación con exactamente 335 001 dólares de utilidades gravables. ¿Esto confirma su explicación del inciso *a*)? ¿Cuál es la tasa tributaria promedio para una corporación con exactamente 18 333 334? ¿Sucede lo mismo en este caso?

c) Las tasas tributarias de 39 y 38% representan lo que se denomina una "burbuja" fiscal. Suponga que el gobierno quisiera disminuir el límite superior de la banda impositiva marginal de 39% de 335 000 a 200 000 dólares. ¿Cuál tendría que ser la nueva tasa burbuja de 39%?

www.mhhe.com/rwj

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Tasas tributarias marginales y tasas tributarias promedio** Descargue los estados de resultados anuales de Sharper Image (SHRP). Regrese a la tabla 2.3. ¿Cuál es la tasa marginal del impuesto sobre la renta que se debe aplicar a Sharper Image? Con base en las cifras del impuesto sobre la renta total y la utilidad antes de impuestos, calcule la tasa tributaria promedio aplicable a Sharper Image. ¿Es esta cifra mayor que 35%? Explique su respuesta.
2. **Capital de trabajo neto** Busque los balances generales anuales de American Electric Power (AEP) y de HJ Heinz (HNZ). Calcule el capital de trabajo neto de cada empresa. ¿Es negativo el capital de trabajo neto de American Electric Power? En caso de ser así, ¿indica esto dificultades financieras potenciales para la empresa? ¿Qué podría decirse de Heinz?
3. **Utilidades y dividendos por acción** Busque los estados de resultados anuales de Harley-Davidson (HOG), Hawaiian Electric Industries (HE) y Time Warner (TWX). ¿Cuáles son las utilidades por acción (UPA básica de las operaciones) de cada una de estas empresas? ¿Cuáles son los dividendos por acción de cada una? ¿Por qué estas empresas pagan una porción diferente de la utilidad en forma de dividendos?
4. **Identidad del flujo de efectivo** Descargue de internet los balances generales anuales y los estados de resultados de Landrys Restaurants (LNY). Con base en el año más reciente calcule la identidad del flujo de efectivo de Landrys Restaurants. Explique su respuesta.

Minicaso

FLUJOS DE EFECTIVO EN WARF COMPUTERS, INC.

Hace 15 años Nick Warf, programador de computadoras, fundó Warf Computers, Inc. La pequeña inversión inicial para constituir esta empresa la hicieron Nick y sus amigos. A lo largo de los años, este mismo grupo ha proporcionado la inversión adicional limitada que ha necesitado la empresa bajo la forma de acciones y deuda a corto y largo plazos. En fechas recientes, la compañía desarrolló un teclado virtual (VK, siglas de *virtual keyboard*) que utiliza complejos algoritmos de inteligencia artificial que permiten al usuario hablar naturalmente a la vez que la computadora ingresa el texto, muestra la ortografía correcta y los errores gramaticales y formatea el documento de acuerdo con los lineamientos preestablecidos por el usuario. El VK sugiere incluso frases alternas y diversas estructuras de oraciones; también proporciona un diagnóstico detallado del estilo. A partir de una tecnología híbrida patentada muy avanzada en programas y equipos de cómputo, el sistema representa toda una generación posterior a la que aún existe en el mercado. Para introducir el teclado virtual, la empresa requerirá de una considerable inversión externa.

Nick ha tomado la decisión de solicitar este financiamiento externo bajo la forma de nuevas inversiones en acciones y préstamos bancarios. Por supuesto, los nuevos inversionistas y los bancos exigirán un análisis financiero detallado. Su empleador, Angus Jones & Partners, LLC, le ha solicitado a usted

que examine los estados financieros proporcionados por Nick. A continuación se presenta el balance general de los dos años más recientes y el último estado de resultados.

WARF COMPUTERS
Balance general
(en miles de dólares)

	2010	2009		2010	2009
Activo circulante			Pasivo circulante		
Efectivo y equivalentes	$ 290	$ 251	Cuentas por pagar	$ 262	$ 245
Cuentas por cobrar	459	428	Documentos por pagar	71	66
Inventarios	411	425	Gastos acumulados	158	257
Otros	59	50	Total del pasivo circulante	$ 491	$ 568
Total del activo circulante	$ 1 219	$1 154			
			Pasivos a largo plazo		
Activos fijos			Impuestos diferidos	$ 212	$ 103
Inmuebles, planta y equipo	$ 2 631	$2 038	Deuda a largo plazo	756	736
Menos depreciación acumulada	859	700	Pasivos totales a largo plazo	$ 968	$ 839
Inmuebles, planta y equipo netos	$ 1 772	$1 338	Capital contable		
			Acciones preferentes	$ 13	$ 13
Activos intangibles y otros	508	454	Acciones comunes	81	80
Total de activos fijos	$ 2 280	$1 792	Superávit de capital	509	499
			Utilidades retenidas acumuladas	1 558	1 028
			Menos acciones en tesorería	121	81
			Total del capital contable	$2 040	$1 539
Total del activo	$ 3 499	$2 946	Total de pasivos y capital contable	$3 499	$2 946

Nick también ha proporcionado la siguiente información: durante el año, la empresa contrajo nueva deuda a largo plazo por 118 000 dólares y canceló 98 000 en deuda a largo plazo. La empresa también vendió 11 000 dólares en nuevas acciones y recompró 40 000 dólares de acciones. Asimismo, invirtió 786 000 dólares en activos fijos y vendió activos fijos con valor de 139 000 dólares.

WARF COMPUTERS Estado de resultados (en miles de dólares)	
Ventas	$4 844
Costo de los bienes vendidos	2 858
Gastos de venta, generales y administrativos	543
Depreciación	159
Utilidad de operación	$1 284
Otros ingresos	48
Utilidades antes de intereses e impuestos (UAII)	$1 332
Gastos de intereses	95
Utilidad antes de impuestos	$1 237
Impuestos	495
Actuales: $386	
Diferidos: 109	
Utilidad neta	$ 742
Adición a las utilidades retenidas	$ 530
Dividendos	$ 212

Angus le ha solicitado que prepare los estados financieros de flujos de efectivo y el estado contable de flujos de efectivo. También debe responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo describiría los flujos de efectivo de Warf Computers?
2. ¿Qué estado de flujo de efectivo describe con mayor exactitud los flujos de efectivo de la empresa?
3. A la luz de sus respuestas anteriores, presente comentarios sobre los planes de expansión de Nick.

Análisis de estados financieros y modelos financieros

El precio de una acción común de Aeropostale, el minorista de ropa a la moda, cerró en casi 28 dólares el 2 de abril de 2009. A ese precio, Aeropostale tenía una razón precio a utilidades (PU) de 12.7. Es decir, los inversionistas estaban dispuestos a pagar 12.7 dólares por cada dólar de utilidad ganada por Aeropostale. Al mismo tiempo, los inversionistas estaban dispuestos a pagar 6.0, 18.2 y 27.2 dólares por cada dólar ganado por Chevron, Coca-Cola y Google, respectivamente. En el otro extremo se hallaba la compañía maderera Weyerhauser, que tuvo utilidades negativas el año anterior; sin embargo, el precio de sus acciones era de aproximadamente 30 dólares por acción. Debido a que obtuvo utilidades negativas, la razón PU habría sido negativa, por lo que no se anunció. Asimismo, la acción típica del índice S&P 500 de acciones de empresas grandes se cotizaba a una razón PU de alrededor de 12.4, o casi 12.4 veces las utilidades, como dicen en Wall Street.

Las comparaciones de precio a utilidades son ejemplos del uso de razones financieras. Como se verá en este capítulo, existe una amplia variedad de razones financieras, todas planeadas para resumir aspectos específicos de la situación financiera de una empresa. Además de explicar cómo se analizan los estados financieros y calcular las razones financieras, se examinará con amplitud quiénes usan esta información y por qué.

3.1 Análisis de estados financieros

En el capítulo 2 se analizaron algunos de los conceptos esenciales de los estados financieros y los flujos de efectivo. Este capítulo continúa donde se quedó ese análisis. Aquí, la meta es ampliar su comprensión de los usos (y abusos) de la información de los estados financieros.

Un buen conocimiento de los aspectos esenciales de los estados financieros es deseable simplemente porque tales documentos, y las cantidades que se derivan de ellos, son el medio fundamental de comunicar información financiera tanto dentro de la empresa como fuera de ella. En resumen, gran parte del lenguaje de las finanzas de los negocios se basa en las ideas que se exponen en este capítulo.

Como es claro, una meta importante de los contadores es proporcionar información financiera al usuario en una forma que sea útil para la toma de decisiones. Irónicamente, a menudo la información no llega al usuario en tal forma. En otras palabras, los estados financieros no contienen una guía de usuario. Este capítulo constituye un primer paso para llenar este vacío.

Estandarización de los estados financieros

Una cosa muy obvia que se podría querer hacer con los estados financieros de una compañía es compararlos con los de otras empresas similares. Sin embargo, de inmediato surgiría un problema. Es casi imposible comparar directamente los estados financieros de dos firmas debido a las diferencias en tamaño.

Por ejemplo, Ford y GM son, como es lógico, serios rivales en el mercado de automóviles, pero GM es más grande y, por lo tanto, es difícil compararlas en forma directa. En realidad, es difícil incluso comparar los estados financieros de una misma compañía en diferentes momentos si su tamaño ha cambiado. El problema del tamaño se complica aún más si se intenta comparar a GM, digamos, con Toyota. Si los estados financieros de Toyota están denominados en yenes, existirán diferencias de tamaño *y* de moneda.

Para empezar a hacer comparaciones, una cosa obvia que se podría tratar de hacer es estandarizar de alguna manera los estados financieros. Una forma común y útil de hacerlo es trabajar con porcentajes en lugar de moneda. Los estados financieros resultantes, que se denominan **estados financieros porcentuales**, se considerarán a continuación:

Balances generales porcentuales

Para facilidad de referencia, en la tabla 3.1 se presentan los balances generales de 2009 y 2010 de Prufrock Corporation. Con base en estos estados se elaboran los balances generales porcentuales en los que cada rubro se expresa como un porcentaje de los activos totales. Los balances generales porcentuales de 2009 y 2010 de Prufrock se presentan en la tabla 3.2.

Observe que algunos de los totales no cuadran en forma exacta debido a errores de redondeo. Asimismo vea que el cambio total tiene que ser de cero porque las cifras iniciales y finales deben sumar 100 por ciento.

De esta manera, los estados financieros son relativamente fáciles de interpretar y comparar. Por ejemplo, con sólo echar un vistazo a los dos balances generales de Prufrock, se aprecia que el activo circulante es igual a 19.7% de los activos totales en 2010, lo que representa un aumento con respecto a 19.1% en 2009. El pasivo circulante disminuyó de 16.0 a 15.1% del total del pasivo y capital contable en ese mismo periodo. De manera similar, el capital contable total aumentó de 68.1% del total del pasivo y capital contable a 72.2 por ciento.

Tabla 3.1

PRUFROCK CORPORATION
Balance general al 31 de diciembre de 2009 y 2010
(en millones)

Activo	**2009**	**2010**
Activo circulante		
Efectivo	$ 84	$ 98
Cuentas por cobrar	165	188
Inventario	393	422
Total	$ 642	$ 708
Activos fijos		
Planta y equipo, neto	$2 731	$2 880
Total del activo	$3 373	$3 588
Pasivo y capital contable		
Pasivo circulante		
Cuentas por pagar	$ 312	$ 344
Documentos por pagar	231	196
Total	$ 543	$ 540
Deuda a largo plazo	$ 531	$ 457
Capital contable		
Acciones comunes y superávit pagado	$ 500	$ 550
Utilidades retenidas	1 799	2 041
Total	$2 299	$2 591
Total del pasivo y capital contable	$3 373	$3 588

Tabla 3.2

PRUFROCK CORPORATION Balances generales porcentuales 31 de diciembre de 2009 y 2010			
Activo	**2009**	**2010**	**Cambios**
Activo circulante			
Efectivo	2.5%	2.7%	+ .2%
Cuentas por cobrar	4.9	5.2	+ .3
Inventario	11.7	11.8	+ .1
Total	19.1	19.7	+ .6
Activos fijos			
Planta y equipo, neto	80.9	80.3	− .6
Total del activo	100.0%	100.0%	.0%
Pasivo y capital contable			
Pasivo circulante			
Cuentas por pagar	9.2%	9.6%	+ .4%
Documentos por pagar	6.8	5.5	−1.3
Total	16.0	15.1	− .9
Deuda a largo plazo	15.7	12.7	−3.0
Capital contable			
Acciones comunes y superávit pagado	14.8	15.3	+ .5
Utilidades retenidas	53.3	56.9	+3.6
Total	68.1	72.2	+4.1
Total del pasivo y capital contable	100.0%	100.0%	.0%

En términos generales, la liquidez de Prufrock, medida por el activo circulante comparado con el pasivo circulante, aumentó a lo largo del año. De manera simultánea, el endeudamiento de Prufrock disminuyó como porcentaje del total de activos. Estos datos podrían sugerir que el balance general se ha "fortalecido".

Estados de resultados porcentuales

La tabla 3.3 presenta algunas medidas de las utilidades que se usan comúnmente. Una forma útil de estandarizar el estado de resultados que se muestra en la tabla 3.4 consiste en expresar cada rubro como un porcentaje de las ventas totales, como se ilustra para el caso de Prufrock en la tabla 3.5.

Estos estados de resultados indican qué sucede con cada dólar de ventas. En el caso de Prufrock, los gastos de intereses consumen .061 de cada dólar de ventas y los impuestos consumen otros .081. Al final de cuentas, .157 de cada dólar llega al renglón de resultados (utilidad neta), y ese monto se divide entre .105 que se retiene en la empresa y .052 de cada dólar que se paga en dividendos.

Estos porcentajes son útiles para hacer comparaciones. Por ejemplo, una cifra relevante es el porcentaje del costo. En el caso de Prufrock, .582 de cada dólar de ventas se destinan al pago de los bienes vendidos. Sería interesante calcular el mismo porcentaje de los principales competidores de Prufrock para ver cómo se compara esta empresa en términos de control de costos.

Tabla 3.3 Medidas de las utilidades

Los inversionistas examinan minuciosamente el estado de resultados en busca de indicaciones del desempeño de la empresa durante un año determinado. Las siguientes son algunas de las medidas de las utilidades que se usan con mayor frecuencia (cifras en millones de dólares).

Utilidad neta El llamado renglón de resultados, que se define como ingresos totales menos gastos totales. La utilidad neta de Prufrock ascendió a 363 millones en el último periodo. La utilidad neta refleja diferencias en la estructura de capital y los impuestos de una empresa, así como en la utilidad de operación. Los intereses pagados y los impuestos se restan de la utilidad de operación para calcular la utilidad neta. Los accionistas examinan con mucha atención la utilidad neta porque el pago de dividendos y las utilidades retenidas tienen relación estrecha con la utilidad neta.

UPA Utilidad neta dividida entre el número de acciones en circulación. Expresa la utilidad neta en términos de cada acción. En el caso de Prufrock, UPA = (Utilidad neta)/(Acciones en circulación) = $363/33 = $11.

UAII (EBIT) Utilidades antes de intereses pagados e impuestos. UAII se conoce por lo general como "utilidad de operación" en el estado de resultados y es la utilidad antes de partidas extraordinarias y partidas de operación canceladas o extraordinarias. Para calcular UAII, los gastos de operación se restan del total de los ingresos de operación. A los analistas les gusta UAII porque no incluye las diferencias en utilidades originadas por la estructura de capital de la empresa (intereses pagados) e impuestos. Para Prufrock, UAII es de 691 millones de dólares.

UAIIDA (EBITDA) Utilidades antes de intereses pagados, impuestos, depreciación y amortización. UAIIDA = UAII + depreciación y amortización. En este caso, amortización se refiere a un gasto que no genera movimientos de efectivo parecido a la depreciación, salvo porque se aplica a un activo intangible (como una patente) y no a un activo tangible (como una máquina). La palabra amortización en este caso no se refiere al pago de deuda. No hay amortización en el estado de resultados de Prufrock. En el caso de Prufrock, UAIIDA = $691 + $276 = $967 millones. A los analistas les gusta usar UAIIDA porque agrega dos partidas que no generan movimientos de efectivo (depreciación y amortización) a UAII y, por consiguiente, es una medida del flujo de efectivo de operación antes de impuestos.

En ocasiones, estas medidas de las utilidades van precedidas por las letras UDM, que significan "últimos doce meses". Por ejemplo, UPA UDM significa UPA de los últimos doce meses y UAIIDA UDM es el valor de UAIIDA en los últimos doce meses. En otras ocasiones se usan las letras DMP, que significan "doce meses previos". No hace falta aclarar que UDC es lo mismo que DMP.

Tabla 3.4

PRUFROCK CORPORATION
Estado de resultados de 2010
(en millones)

Ventas		$2 311
Costo de los bienes vendidos		1 344
Depreciación		276
Utilidades antes de intereses e impuestos		$ 691
Intereses pagados		141
Utilidad gravable		$ 550
Impuestos (34%)		187
Utilidad neta		$ 363
Dividendos	$ 121	
Adición a las utilidades retenidas	242	

Tabla 3.5

PRUFROCK CORPORATION Estado de resultados porcentuales de 2010		
Ventas		100.0%
Costo de los bienes vendidos		58.2
Depreciación		11.9
Utilidades antes de intereses e impuestos		29.9
Intereses pagados		6.1
Utilidad gravable		23.8
Impuestos (34%)		8.1
Utilidad neta		15.7%
Dividendos	5.2%	
Adición a las utilidades retenidas	10.5	

3.2 Análisis de razones financieras

Otra forma de evitar los problemas que plantea la comparación de compañías de diferentes tamaños consiste en calcular y comparar las **razones financieras**. Tales razones son formas de comparar e investigar las relaciones que existen entre distintos elementos de la información financiera. A continuación se explican algunas de las razones financieras más comunes (hay muchas otras que no se examinarán aquí).

Un problema con las razones financieras es que diferentes personas y fuentes a menudo no las calculan exactamente de la misma manera, lo que genera mucha confusión. Las definiciones específicas que se usan aquí pueden o no ser las mismas que usted ha visto o verá en alguna otra parte. Si utiliza razones financieras como herramientas para su análisis, debe tener cuidado de documentar la manera en que calculó cada una de ellas; por otra parte, si desea comparar sus cifras con las de otra fuente, asegúrese de conocer la manera en que ésta calculó las suyas.

Gran parte del análisis de cómo se usan las razones financieras y algunos problemas que presenta su uso se pospondrá hasta un capítulo posterior. Por ahora, hay varias preguntas que deben tenerse en cuenta con cada razón que se examinará:

Vaya a **www.reuters.com/finance/stocks** y busque el vínculo de razones financieras para examinar las razones comparativas de un enorme número de empresas.

1. ¿Cómo se calcula?
2. ¿Qué se pretende medir y por qué podría interesarnos?
3. ¿Cuál es la unidad de medición?
4. ¿Qué podría indicar un valor alto o bajo? ¿En qué aspectos pueden ser engañosos tales valores?
5. ¿Cómo podría mejorarse esta medida?

Las razones financieras se han agrupado de manera habitual en las siguientes categorías:

1. Razones de solvencia a corto plazo, o razones de liquidez.
2. Razones de solvencia a largo plazo, o razones de apalancamiento financiero.
3. Razones de administración o rotación de activos.
4. Razones de rentabilidad.
5. Razones de valor de mercado.

Cada uno de estos aspectos se considerará por separado. En el cálculo de estas razones para Prufrock se usarán las cifras del balance general final (2010) a menos que se indique lo contrario.

Medidas de liquidez o solvencia a corto plazo

En concordancia con su nombre, las razones de solvencia a corto plazo, como grupo, tienen la finalidad de proporcionar información sobre la liquidez de una empresa, por lo que algunas veces se denominan *medidas de liquidez.* El punto de interés principal es la capacidad de la empresa para pagar sus cuentas en el corto plazo sin presiones excesivas. En consecuencia, estas razones se centran en el activo circulante y el pasivo circulante.

Por motivos obvios, las razones de liquidez son en particular interesantes para los acreedores a corto plazo. Debido a que los administradores financieros constantemente trabajan con los bancos y otros prestamistas a corto plazo, es esencial comprender estas razones.

Una ventaja de examinar el activo y el pasivo circulante es que sus valores en libros y sus valores de mercado podrían ser similares. Con frecuencia (aunque no siempre), estos activos y pasivos no duran lo suficiente como para que los dos se aparten en serio. Por otra parte, al igual que cualquier otro tipo de activos que casi son efectivo, el activo y el pasivo circulante pueden cambiar con gran rapidez y, por lo tanto, los montos actuales podrían no ser una guía confiable para el futuro.

Razón circulante Una de las razones más conocidas y que más ampliamente se utiliza es la *razón circulante*. Como podría deducirlo, la razón circulante se define como:

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}} \tag{3.1}$$

En el caso de Prufrock, la razón circulante es:

$$\text{Razón circulante} = \frac{\$708}{\$540} = 1.31 \text{ veces}$$

Debido a que, en principio, los activos y los pasivos circulantes se convierten en efectivo a lo largo de los 12 meses siguientes, la razón circulante es una medida de la liquidez a corto plazo. La unidad de medición es en dólares o veces, cualquiera de los dos. Por lo tanto, se podría decir que Prufrock tiene 1.31 dólares en activos circulantes por cada dólar en pasivos circulantes, o se podría decir que Prufrock cubre sus pasivos circulantes en 1.31 veces.

Para un acreedor, en particular un acreedor a corto plazo en calidad de proveedor, entre más alta sea la razón circulante, mejor. Para la empresa, una razón circulante alta indica liquidez, pero también puede indicar uso ineficiente del efectivo y otros activos a corto plazo. En ausencia de circunstancias extraordinarias, es de esperar una razón circulante de por lo menos 1; una razón circulante de menos de 1 significaría que el capital de trabajo neto (activo circulante menos pasivo circulante) es negativo. Esta situación sería poco común en el caso de una empresa saludable, por lo menos para la mayoría de los tipos de negocios.

Varios tipos de transacciones afectan la razón circulante, al igual que cualquier otra razón. Por ejemplo, suponga que la empresa solicita un préstamo a largo plazo para obtener dinero. El efecto a corto plazo sería un incremento de efectivo proveniente de los fondos de la emisión y un incremento de la deuda a largo plazo. El pasivo circulante no se vería afectado y, por lo tanto, la razón circulante aumentaría.

EJEMPLO 3.1

Eventos actuales Suponga que una empresa fuera a liquidar sus cuentas con algunos de sus proveedores y acreedores a corto plazo. ¿Qué pasaría con la razón circulante? Suponga que una empresa compra inventario. ¿Qué sucede en este caso? ¿Qué sucede si una empresa vende algunas mercancías?

El primer caso es una pregunta capciosa. Lo que sucede es que la razón circulante se aleja de 1. Si es mayor que 1 (el caso común), será más grande; pero si es inferior a 1, será más pequeña. Para apreciar este efecto, suponga que la empresa tiene 4 dólares en activo circulante y 2 en pasivo circulante, lo que genera una razón circulante de 2. Si se usa 1 dólar en efectivo para reducir el pasivo circulante, la nueva razón circulante es de $(\$4 - 1)/(\$2 - 1) = 3$.

(*continúa*)

Si volvemos a la situación original de 2 dólares en activo circulante y 4 dólares en pasivo circulante, el cambio ocasionará que la razón circulante disminuya de 1/2 a 1/3.

El segundo caso no es tan engañoso. No le sucede nada a la razón circulante porque el efectivo disminuye mientras que el inventario aumenta, esto es, el total de activo circulante no resulta afectado.

En el tercer caso, la razón circulante normalmente aumentaría porque el inventario se registra de ordinario al costo y la venta se haría de manera habitual a un precio mayor que el costo (la diferencia es el margen de ganancia). Por lo tanto, el incremento, ya sea en efectivo o en cuentas por cobrar, es mayor que el decremento del inventario. Este efecto incrementa el activo circulante y la razón circulante aumenta.

Por último, observe que una razón circulante en apariencia baja puede no ser una mala señal para una empresa que tiene una reserva cuantiosa de capacidad de endeudamiento no utilizada.

Razón rápida (o prueba del ácido) Con frecuencia, el inventario es el activo circulante menos líquido. También es el activo cuyos valores en libros son menos confiables como medidas del valor de mercado porque no se considera la calidad del inventario. Una parte de éste puede resultar dañada, obsoleta o perdida.

Otro aspecto interesante es que los inventarios relativamente grandes son con frecuencia una señal de problemas a corto plazo. La empresa puede haber sobreestimado las ventas y haber comprado o producido en exceso como resultado de ello. En este caso, la empresa puede tener una porción sustancial de su liquidez comprometida en un inventario que se mueve muy despacio.

Para evaluar más a fondo la liquidez, la *razón rápida*, o *prueba del ácido*, se calcula del mismo modo que la razón circulante, excepto que se omite el inventario:

$$\text{Razón rápida} = \frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo circulante}} \tag{3.2}$$

Observe que el uso de efectivo para comprar inventarios no afecta la razón circulante, sino que reduce la razón rápida. Una vez más, la idea es que el inventario es relativamente líquido en comparación con el efectivo.

En el caso de Prufrock, en 2010 esta razón fue:

$$\text{Razón rápida} = \frac{\$708 - 422}{\$540} = .53 \text{ veces}$$

La razón rápida que se presenta aquí cuenta una historia diferente a la de la razón circulante porque el inventario representa más de la mitad del activo circulante de Prufrock. Para exagerar el punto, si este inventario consistiera, por decir algo, en plantas de energía nuclear sin vender, esta razón sería causa de preocupación.

Para proporcionar un ejemplo comparativo entre la razón circulante y la razón rápida, basado en estados financieros recientes, Wal-Mart y Manpower, Inc., tenían razones circulantes de .89 y 1.45, respectivamente. Sin embargo, Manpower no tiene inventario, mientras que el activo circulante de Wal-Mart está compuesto casi en su totalidad por inventario. Como resultado, la razón rápida de Wal-Mart fue de sólo .13, y la de Manpower fue de 1.37, casi igual que su razón circulante.

Razón de efectivo Un acreedor a muy corto plazo podría interesarse en la *razón de efectivo*:

$$\text{Razón de efectivo} = \frac{\text{Efectivo}}{\text{Pasivo circulante}} \tag{3.3}$$

Usted puede verificar que esto resulta ser .18 veces en el caso de Prufrock.

Medidas de solvencia a largo plazo

Las razones de solvencia a largo plazo tienen como finalidad determinar la capacidad de la empresa para satisfacer sus obligaciones a largo plazo o, en términos más generales, su apalancamiento financiero. Algunas veces, estas razones se denominan *razones de apalancamiento financiero* o tan sólo *razones de apalancamiento*. A continuación se considerarán tres medidas que suelen usarse y algunas variaciones.

Razón de deuda total La *razón de deuda total* toma en cuenta todas las deudas de todos los vencimientos de todos los acreedores. Puede definirse de varias maneras, la más sencilla es ésta:

$$\begin{aligned}\text{Razón de deuda total} &= \frac{\text{Activos totales} - \text{Capital total}}{\text{Activos totales}} \\ &= \frac{\$3588 - 2591}{\$3588} = .28 \text{ veces}\end{aligned} \quad \textbf{(3.4)}$$

En este caso, un analista podría decir que Prufrock usa 28% de deuda.[1] Si este porcentaje es alto o bajo o si no importa siquiera, depende de que la estructura de capital sea de importancia, tema que se expone en un capítulo posterior.

Prufrock tiene .28 dólar de deuda por cada dólar de activos. Por lo tanto, tiene .72 dólar de capital ($1 − .28) por cada .28 dólar de deuda. Con estos números en mente se pueden definir dos útiles variaciones de la razón de deuda total: la *razón deuda a capital* y el *multiplicador del capital*.

El Women's Business Center en línea tiene más información sobre estados financieros, razones financieras y ciertos temas relacionados con las pequeñas empresas en **www.sba.gov**

$$\begin{aligned}\text{Razón deuda a capital} &= \text{Deuda total/Capital total} \\ &= \$.28/\$.72 = .39 \text{ veces}\end{aligned} \quad \textbf{(3.5)}$$

$$\begin{aligned}\text{Multiplicador del capital} &= \text{Activos totales/Capital total} \\ &= \$1/\$.72 = 1.39 \text{ veces}\end{aligned} \quad \textbf{(3.6)}$$

El hecho de que el multiplicador del capital contable sea 1 más la razón de deuda a capital no es una coincidencia:

$$\begin{aligned}\text{Multiplicador del capital} &= \text{Activos totales/Capital total} = \$1/\$.72 = 1.39 \text{ veces} \\ &= (\text{Capital total} + \text{Deuda total})/\text{Capital total} \\ &= 1 + \text{Razón deuda a capital} = 1.39 \text{ veces}\end{aligned}$$

El aspecto que se debe destacar aquí es que dada cualquiera de estas razones, se pueden calcular de inmediato las otras dos y, por lo tanto, todas indican exactamente lo mismo.

Veces que se ha ganado el interés Otra medida común de la solvencia a largo plazo es la *razón de veces que se ha ganado el interés* (TIE, siglas de *times interest earned*). Una vez más existen varias definiciones posibles (y comunes), pero es preferible la más tradicional:

$$\begin{aligned}\text{Razón de las veces que se ha ganado el interés} &= \frac{\text{UAII}}{\text{Interés}} \\ &= \frac{\$691}{\$141} = 4.9 \text{ veces}\end{aligned} \quad \textbf{(3.7)}$$

Como su nombre lo indica, está razón mide el grado en que la empresa cubre sus obligaciones de pagar intereses y con frecuencia se denomina *razón de cobertura de intereses*. En el caso de Prufrock, la cuenta de intereses se cubre 4.9 veces.

Cobertura de efectivo Un problema de la razón TIE es que se basa en UAII, que no es en realidad una medida del efectivo disponible para el pago de intereses. La causa es que la

[1] En este caso, el capital total incluye las acciones preferentes, si las hay. Un numerador equivalente de esta razón sería: (Pasivo circulante + Deuda a largo plazo).

depreciación y amortización, gastos que no representan movimientos de efectivo, se han deducido. Debido a que los intereses son, sin lugar a duda, un flujo de salida de efectivo (para los acreedores), una forma de definir la *razón de cobertura de efectivo* es:

$$\text{Razón de cobertura de efectivo} = \frac{\text{UAII} + (\text{Depreciación y amortización})}{\text{Interés}}$$
$$= \frac{\$691 + 276}{\$141} = \frac{\$967}{\$141} = 6.9 \text{ veces} \quad \textbf{(3.8)}$$

En este caso, el numerador, UAII más depreciación y amortización, se abrevia a menudo como UAIIDA (utilidades antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización). Es una medida básica de la capacidad de la empresa para generar efectivo de las operaciones, y con frecuencia se usa como medida del flujo de efectivo disponible para satisfacer las obligaciones financieras.

Más recientemente, otra medida de la solvencia a largo plazo se usa cada vez más en el análisis de estados financieros y contratos de deuda. Esta medida usa UAIIDA y la deuda que devenga intereses. En específico, para Prufrock:

$$\frac{\text{Deuda que devenga intereses}}{\text{UAIIDA}} = \frac{\$196 \text{ millones} + \$457 \text{ millones}}{\$967 \text{ millones}} = .68 \text{ veces}$$

Aquí se incluyen los documentos por pagar (muy probablemente, los documentos por pagar son deuda bancaria) y la deuda a largo plazo en el numerador y UAIIDA en el denominador. Los valores inferiores a 1 en esta razón se consideran muy fuertes y los valores inferiores a 5 se consideran débiles. No obstante, es necesario realizar una comparación cuidadosa con empresas similares para interpretar de manera apropiada esta razón.

Medidas de administración o rotación de activos

A continuación se prestará atención a la eficiencia con que Prufrock utiliza sus activos. Las medidas que se explican en esta sección se conocen algunas veces como *razones de administración* o *utilización de activos*. Las razones específicas que se exponen aquí se pueden interpretar como medidas de rotación. Lo que pretenden describir es la eficiencia o la intensidad con que la empresa utiliza sus activos para generar ventas. Primero se examinarán dos importantes activos circulantes: el inventario y las cuentas por cobrar.

Rotación del inventario y días de ventas en inventario Durante el año, Prufrock tuvo un costo de los bienes vendidos de 1 344 dólares. Al final del año, el inventario fue de 422 dólares. Con estas cifras, la *rotación del inventario* se puede calcular como:

$$\text{Rotación del inventario} = \frac{\text{Costo de los bienes vendidos}}{\text{Inventario}}$$
$$= \frac{\$1344}{\$422} = 3.2 \text{ veces} \quad \textbf{(3.9)}$$

En cierto sentido la empresa vendió, o renovó, la totalidad del inventario 3.2 veces a lo largo del año. Mientras no se quede sin inventario y como consecuencia pierda ventas, cuanta más alta sea esta razón, con mayor eficacia se administra el inventario.

Si se sabe que el inventario se renueva más de 3.2 veces durante el año, se puede calcular de inmediato cuánto tiempo se requirió en promedio para realizar la rotación. El resultado se denomina *días de ventas en el inventario.*

$$\text{Días de ventas en el inventario} = \frac{365 \text{ días}}{\text{Rotación del inventario}}$$
$$= \frac{365}{3.2} = 114 \text{ días} \quad \textbf{(3.10)}$$

Este periodo indica que, en términos generales, el inventario dura 114 días en promedio antes de que se venda. Por otra parte, suponiendo que se usan las cifras más recientes de inventario y costos, se requerirán alrededor de 114 días para procesar el inventario actual.

Por ejemplo, en septiembre de 2007 las ventas de camionetas de carga de General Motors (GM) necesitaban recuperarse. En esa época, la compañía tenía existencias para 120 días de la camioneta GMC Sierra y existencias para 114 días de la Chevrolet Silverado. Esto significa que, a la tasa de ventas de entonces, General Motors habría requerido 120 días para agotar las existencias disponibles de las camionetas Sierra, mientras que existencias para 60 días se consideran normales en la industria. Por supuesto, los días en inventario son menos para los modelos que se venden mejor y, por fortuna para GM, los vehículos crossover fueron todo un éxito. La empresa tenía existencias sólo para 22 días del Buick Enclave y de 32 días del GMC Acadia.

Rotación de las cuentas por cobrar y días de ventas en cuentas por cobrar Las medidas del inventario proporcionan alguna indicación con respecto a la rapidez con que se venden los productos. Ahora se examinará la rapidez con que se cobran esas ventas. La *rotación de las cuentas por cobrar* se define de la misma manera que la rotación del inventario:

$$\text{Rotación de las cuentas por cobrar} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Cuentas por cobrar}} = \frac{\$2\,311}{\$188} = 12.3 \text{ veces} \tag{3.11}$$

En términos generales, se cobraron las cuentas a crédito pendientes y de nuevo se prestó el dinero 12.3 veces durante el año.[2]

Esta razón tiene más sentido si se convierte a días y, por lo tanto, los *días de ventas en cuentas por cobrar* son:

$$\text{Días de ventas en cuentas por cobrar} = \frac{365 \text{ días}}{\text{Rotación de las cuentas por cobrar}} = \frac{365}{12.3} = 30 \text{ días} \tag{3.12}$$

Por lo tanto, en promedio, las ventas a crédito se cobran en 30 días. Por razones obvias, con frecuencia esta razón se denomina *periodo promedio de cobranza* (PPC). Observe también que si se usan las cifras más recientes, también se puede afirmar que actualmente la empresa tiene 30 días de ventas pendientes de cobro.

EJEMPLO 3.2

Rotación de las cuentas por pagar A continuación se presenta una variación del periodo de cobranza de las cuentas por cobrar. ¿Cuánto tiempo se requiere, en promedio, para que Prufrock Corporation *pague* sus cuentas? Para responder esta pregunta es necesario calcular la tasa de rotación de las cuentas por pagar usando el costo de los bienes vendidos. Se supondrá que Prufrock compra todo a crédito.

El costo de los bienes vendidos es de 1 344 dólares, y las cuentas por pagar suman 344 dólares. Por lo tanto, la rotación es de $1 334/$344 = 3.9 veces. De tal modo, las cuentas por pagar se renuevan casi cada 365/3.9 = 94 días. En promedio, entonces, Prufrock requiere 94 días para hacer sus pagos. Como acreedor potencial, se debería tomar nota de este hecho.

[2] Aquí se supone implícitamente que todas las ventas son a crédito. Si no fuera así, tan sólo se usaría el total de las ventas a crédito en estos cálculos y no las ventas totales.

Rotación de los activos totales Si se toma distancia de las cuentas específicas, como los inventarios o las cuentas por cobrar, se puede considerar una importante razón que presenta una "visión global": la razón de *rotación de los activos totales*. Como su nombre lo indica, la rotación de los activos totales es:

$$\text{Rotación de los activos totales} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} = \frac{\$2311}{\$3588} = .64 \text{ veces} \tag{3.13}$$

En otras palabras, por cada dólar de activos, la empresa genera .64 dólares en ventas.

EJEMPLO 3.3

Más acerca de la rotación Suponga que se entera de que una empresa genera .40 dólar de ventas anuales por cada dólar de activos totales. ¿Con qué frecuencia se realiza la rotación de los activos totales de esta compañía?

En este caso, la rotación de los activos totales es de .40 veces por año. Se requiere de 1/.40 = 2.5 años para hacer una rotación completa de los activos.

Medidas de rentabilidad

Las tres medidas que se examinan en esta sección quizá sean las más conocidas y las más ampliamente usadas de todas las razones financieras. De un modo u otro, tienen como finalidad medir la eficacia con que las empresas usan sus activos y la eficiencia con que administran sus operaciones.

Margen de utilidad Las empresas le prestan mucha atención a su *margen de utilidad*:

$$\text{Margen de utilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}} = \frac{\$363}{\$2311} = 15.7\% \tag{3.14}$$

Este resultado indica que Prufrock, en un sentido contable, genera algo menos de 16 centavos de utilidades por cada dólar de ventas.

Margen UAIIDA Otra medida de la rentabilidad que de ordinario se usa es el margen UAIIDA. Como se mencionó, UAIIDA es una medida del flujo de efectivo de operación antes de impuestos. Suma los gastos que no representan movimientos de efectivo y no incluye impuestos ni gastos de intereses. Como consecuencia, el margen UAIIDA examina de forma más directa los flujos de efectivo de operación que la utilidad neta y no incluye el efecto de la estructura de capital ni los impuestos. En el caso de Prufrock, el margen UAIIDA es:

$$\frac{\text{UAIIDA}}{\text{Ventas}} = \frac{\$967 \text{ millones}}{\$2311 \text{ millones}} = 41.8\%$$

Si no intervienen otros factores, es deseable contar con un margen de utilidad relativamente alto. Esta situación corresponde a razones bajas de gastos en relación con las ventas. Sin embargo, es preciso aclarar que, con frecuencia, sí intervienen otros factores.

Por ejemplo, reducir el precio de venta generalmente aumenta el volumen de unidades vendidas, pero de ordinario ocasiona que los márgenes de utilidad se reduzcan. La utilidad total (o lo que es más importante, el flujo de efectivo de operación) puede aumentar o disminuir y, por lo tanto, el hecho de que los márgenes sean más pequeños no es necesariamente malo. Después de todo, ¿no es posible que, como dice el refrán, "los precios son tan bajos que la empresa pierde dinero en todo lo que vende, pero lo recupera gracias al volumen"?[3]

[3] No, no es así.

Los márgenes de utilidad son muy diferentes en cada industria. Las tiendas de abarrotes tienen un margen de utilidad muy bajo, en general de casi 2%. En contraste, el margen de utilidad de la industria farmacéutica es cercano a 18%. Así, por ejemplo, no es de sorprender que los márgenes de utilidad recientes de Albertson y Pfizer hayan sido de aproximadamente 1.2 y 15.6%, en cada caso.

Rendimiento sobre los activos El *rendimiento sobre los activos* (ROA, por las siglas de *return on assets*) es una medida de la utilidad por dólar de activos. Puede definirse de varias formas,[4] pero la más común es:

$$\text{Rendimiento sobre los activos} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}} = \frac{\$363}{\$3588} = 10.12\% \qquad \textbf{(3.15)}$$

Rendimiento sobre el capital El *rendimiento sobre el capital* (ROE, por las siglas de *return on equity*) es una herramienta que sirve para medir cómo les fue a los accionistas durante el año. Debido a que la meta es beneficiar a los accionistas, el ROE es, en el aspecto contable, la verdadera medida del desempeño en términos del renglón de resultados. Por lo general, el ROE se mide como:

$$\text{Rendimiento sobre el capital} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital total}} = \frac{\$363}{\$2591} = 14\% \qquad \textbf{(3.16)}$$

Por lo tanto, por cada dólar de capital, Prufrock generó 14 centavos de utilidad; pero, otra vez, esto es correcto sólo en términos contables.

En razón de que el ROA y el ROE son cifras que se mencionan de manera corriente, es necesario hacer hincapié en que es importante recordar que son tasas de rendimiento contables. Por esta razón, estas medidas deben ciertamente denominarse *rendimiento sobre los activos en libros* y *rendimiento sobre el capital en libros*. Además, algunas veces el ROE se denomina *rendimiento sobre el valor neto*. Como sea que se le llame, sería inapropiado comparar el resultado con, por ejemplo, una tasa de interés observada en los mercados financieros.

El hecho de que el ROE sea superior al ROA refleja el uso que Prufrock ha hecho del apalancamiento financiero. En la siguiente sección se examina la relación entre estas dos medidas.

Medidas del valor de mercado

El grupo final de medidas se basa, en parte, en información que no necesariamente contienen los estados financieros: el precio de mercado por acción. Como es lógico, estas medidas se pueden calcular en forma directa sólo en el caso de las compañías que cotizan en bolsa.

Suponga que Prufrock tiene 33 millones de acciones en circulación y que cada una de ellas se vende en 88 dólares al final del año. Si se recuerda que la utilidad neta de Prufrock fue de 363 millones de dólares, se puede calcular que sus utilidades por acción fueron de:

$$\text{UPA} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Acciones en circulación}} = \frac{\$363}{33} = \$11 \qquad \textbf{(3.17)}$$

---

[4] Por ejemplo, quizá se necesite una medida del rendimiento sobre los activos, que sea neutral con respecto a la estructura de capital (intereses pagados) e impuestos. En el caso de Prufrock, esta medida sería:

$$\frac{\text{UAII}}{\text{Activos totales}} = \frac{\$691}{\$3\,588} = 19.3\%$$

Esta medida tiene una interpretación muy natural. Si 19.3% es superior a la tasa de endeudamiento de Prufrock, la empresa ganará más dinero sobre sus inversiones de lo que pagará a sus acreedores. El excedente estaría a la disposición de los accionistas de Prufrock después de hacer los ajustes correspondientes por impuestos.

Razón precio a utilidades La primera de las medidas de valor de mercado, la *razón* (o múltiplo) *precio a utilidades* o P/U, se define como:

$$\text{Razón precio a utilidades P/U} = \frac{\text{Precio por acción}}{\text{Utilidades por acción}} = \frac{\$88}{\$11} = 8 \text{ veces} \qquad \textbf{(3.18)}$$

En lenguaje coloquial se puede decir que las acciones de Prufrock se venden a razón de ocho veces las utilidades, o que las acciones de Prufrock tienen, o "llevan", un múltiplo P/U de 8.

Debido a que la razón P/U mide la cantidad que los inversionistas están dispuestos a pagar por cada dólar de utilidades actuales, con frecuencia se considera que las razones P/U altas significan que la empresa tiene muy buenas perspectivas de crecimiento futuro. Desde luego, si una empresa no tuviera utilidades o casi ninguna utilidad, su P/U sería probablemente muy grande; por lo tanto, como siempre, se debe tener cuidado cuando se interpreta esta razón.

Razón de valor de mercado a valor en libros Una segunda medida que se menciona con frecuencia es la *razón de valor de mercado a valor en libros*:

$$\text{Razón de valor de mercado a valor en libros} = \frac{\text{Valor de mercado por acción}}{\text{Valor en libros por acción}} = \frac{\$88}{\$2\,591\,/\,33} = \frac{\$88}{\$78.5} = 1.12 \text{ veces} \qquad \textbf{(3.19)}$$

Observe que el valor en libros por acción es el capital total (y no sólo el capital común) dividido entre el número de acciones en circulación.

El valor en libros por acción es una cifra contable que refleja costos históricos. En un sentido amplio, la razón de valor de mercado a valor en libros compara el valor de mercado de las inversiones de la empresa con su costo. Un valor de menos de 1 podría significar que la empresa no ha logrado, en general, crear valor para sus accionistas.

Capitalización de mercado La capitalización de mercado de una empresa que cotiza en bolsa es igual al precio de mercado por acción de la empresa multiplicado por el número de acciones en circulación. En el caso de Prufrock, ésta es:

$$\text{Precio por acción} \times \text{Acciones en circulación} = \$88 \times 33 \text{ millones} = \$2\,904 \text{ millones}$$

Se trata de una cifra útil para los posibles compradores de Prufrock. Un comprador en perspectiva de todas las acciones de Prufrock (en una fusión o adquisición) necesitaría ofrecer por lo menos 2 904 millones de dólares más una prima.

Valor de la empresa El valor de la empresa (VE) es una medida del valor de la compañía que tiene relación muy estrecha con la capitalización de mercado. En lugar de centrarse sólo en el valor de mercado de las acciones en circulación, mide el valor de mercado de las acciones en circulación más el valor de mercado de la deuda en circulación que devenga intereses menos el efectivo en caja. Se conoce la capitalización de mercado de Prufrock, pero no el valor de mercado de la deuda en circulación que devenga intereses. En esta situación, la práctica común es usar el valor en libros de la deuda en circulación que devenga en intereses menos el efectivo en caja como una aproximación. En el caso de Prufrock, el valor de la empresa es (en millones de dólares):

$$\begin{aligned}\text{VE} &= \text{Capitalización de mercado} + \text{Valor de mercado de la deuda} \\ &\quad \text{que devenga intereses} - \text{Efectivo} \\ &= \$2\,904 + (\$196 + 457) - \$98 = \$3\,459 \text{ millones}\end{aligned} \qquad \textbf{(3.20)}$$

El propósito de la medida de VE es calcular mejor cuánto se necesitaría para comprar todas las acciones en circulación de la empresa y liquidar, además, la deuda. El ajuste por el efectivo es para reconocer que un posible comprador usaría de inmediato el efectivo existente para recomprar la deuda o pagar un dividendo.

Múltiplos del valor de la empresa Los analistas financieros usan múltiplos de valuación basados en el valor de una empresa cuando la meta es estimar el valor del negocio total de la empresa y no centrarse exclusivamente en el valor de su capital. Para formar un múltiplo apropiado, el valor de la empresa se divide entre UAIIDA. En el caso de Prufrock, el múltiplo del valor de la empresa es:

$$\frac{\text{VE}}{\text{UAIIDA}} = \frac{\$3459 \text{ millones}}{\$967 \text{ millones}} = 3.6 \text{ veces}$$

El múltiplo es en particular útil porque permite comparar una empresa con otra cuando existen diferencias en la estructura de capital (gasto de intereses), impuestos o gasto de capital. Estas diferencias no afectan de forma directa el múltiplo.

De modo similar a las razones P/U, es de esperar que una empresa que tiene oportunidades de crecimiento tenga múltiplos de VE altos.

Con esto finaliza la definición de algunas razones comunes. Se podrían describir más razones, pero éstas son suficientes por ahora. No se explicarán con más detalle y se procederá a exponer algunas formas de usar estas razones en lugar de sólo entender cómo calcularlas. En la tabla 3.6 se resumen las razones que se acaban de exponer.

Tabla 3.6 **Razones financieras comunes**

I. Razones de solvencia a corto plazo o de liquidez

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

$$\text{Razón rápida} = \frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo circulante}}$$

$$\text{Razón de efectivo} = \frac{\text{Efectivo}}{\text{Pasivo circulante}}$$

II. Razones de solvencia a largo plazo, o de apalancamiento financiero

$$\text{Razón de deuda total} = \frac{\text{Activos totales} - \text{Capital total}}{\text{Activos totales}}$$

Razón de deuda a capital = Deuda total/Capital total

Multiplicador del capital = Activos totales/Capital total

$$\text{Razón de veces que se ha ganado el interés} = \frac{\text{UAII}}{\text{Intereses}}$$

$$\text{Razón de cobertura del efectivo} = \frac{\text{UAIIDA}}{\text{Intereses}}$$

III. Razones de utilización de los activos o de rotación

$$\text{Rotación del inventario} = \frac{\text{Costo de los bienes vendidos}}{\text{Inventario}}$$

$$\text{Días de ventas en el inventario} = \frac{365 \text{ días}}{\text{Rotación del inventario}}$$

$$\text{Rotación de las cuentas por cobrar} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Cuentas por cobrar}}$$

$$\text{Días de ventas en cuentas por cobrar} = \frac{365 \text{ días}}{\text{Rotación de las cuentas por cobrar}}$$

$$\text{Rotación de los activos totales} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Intensidad del capital} = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Ventas}}$$

IV. Razones de rentabilidad

$$\text{Margen de utilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$$

$$\text{Rendimientos sobre los activos (ROA)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Rendimientos sobre el capital (ROE)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital total}}$$

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}} \times \frac{\text{Activos}}{\text{Capital}}$$

V. Razones de valor de mercado

$$\text{Razón precio-utilidad} = \frac{\text{Precio por acción}}{\text{Utilidades por acción}}$$

$$\text{Razón de valor de mercado a valor en libros} = \frac{\text{Valor de mercado por acción}}{\text{Valor en libros por acción}}$$

$$\text{Múltiplo VE} = \frac{\text{Valor de la empresa}}{\text{UAIIDA}}$$

EJEMPLO 3.4

Considérense los siguientes datos de 2008 de Lowe's Companies y Home Depot (miles de millones de dólares, excepto por el precio por acción):

	Lowe's Companies, Inc.	The Home Depot, Inc.
Ventas	$48.3	$77.3
UAII	$ 4.8	$ 7.3
Utilidad neta	$ 2.8	$ 4.4
Efectivo	$ .5	$ .5
Depreciación	$ 1.5	$ 1.9
Deuda que devenga intereses	$ 6.7	$13.4
Activos totales	$30.9	$44.3
Precio por acción	$24	$27
Acciones en circulación	1.5	1.7
Capital de los accionistas	$16.1	$17.7

1. Determine el margen de utilidad, ROE, capitalización de mercado, valor de la empresa, múltiplo P/U y múltiplo de VE tanto para Lowe's como para Home Depot.

	Lowe's Companies, Inc.			The Home Depot, Inc.		
Multiplicador del capital	30.9/16.1	=	1.9	44.3/17.7	=	2.5
Rotación de los activos	48.3/30.9	=	1.6	77.3/44.3	=	1.7
Margen de utilidad	2.8/48.3	=	5.8%	4.4/77.3	=	5.7%
ROE	2.8/16.1	=	17.4%	4.4/17.7	=	24.9%
Capitalización de mercado	1.5 × 24	=	$36 000 millones	1.7 × 27	=	$45 900 millones
Valor de la empresa	(1.5 × 24) + 6.7−.5	=	$42 200 millones	(1.7 × 27) + 13.4 − .5	=	$58 800 millones
Múltiplo P/U	24/1.87	=	12.8	27/2.6	=	10.4
UAIIDA	4.8 + 1.5	=	$6.3	7.3 + 1.9	=	$9.2
Múltiplo de VE	42.2/6.3	=	6.7	58.8/9.2	=	6.4

2. ¿Cómo describiría estas dos compañías desde el punto de vista financiero? Se trata de empresas que tienen una situación parecida. En 2008, Home Depot tuvo ROE más alto (en parte porque usó más deuda y tuvo rotación más alta), pero Lowe's tuvo múltiplos de P/U y VE ligeramente superiores. Los múltiplos de las dos firmas se situaron un poco por debajo del mercado en general, lo que planteó dudas sobre las perspectivas de crecimiento a futuro.

3.3 Identidad Du Pont

Como se mencionó al analizar el ROA y el ROE, la diferencia entre estas dos medidas de rentabilidad refleja el uso del financiamiento con deuda o apalancamiento financiero. Esta sección ilustra la relación entre estas medidas e investiga una forma famosa de descomponer el ROE en sus partes componentes.

Una revisión más minuciosa del ROE

Para empezar, es necesario recordar la definición del ROE:

$$\text{Rendimiento sobre el capital} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital total}}$$

Si fuese necesario, se podría multiplicar esta razón por Activos/Activos sin cambiar nada:

$$\begin{aligned}\text{Rendimiento sobre el capital} &= \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital total}} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital total}} \times \frac{\text{Activos}}{\text{Activos}} \\ &= \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos}} \times \frac{\text{Activos}}{\text{Capital total}}\end{aligned}$$

Observe que se ha expresado el ROE como el producto de otras dos razones: el ROA y el multiplicador del capital:

$$\text{ROE} = \text{ROA} \times \text{Multiplicador del capital} = \text{ROA} \times (1 + \text{razón de deuda a capital})$$

De regreso al caso de Prufrock, por ejemplo, se puede observar que la razón de deuda a capital fue de .39 y que el ROA fue de 10.12%. Este trabajo implica que el ROE de Prufrock, como ya se calculó, es de:

$$\text{ROE} = 10.12\% \times 1.39 = 14\%$$

La diferencia entre ROE y ROA puede ser sustancial, en particular en el caso de ciertos negocios. Por ejemplo, basándose en estados financieros recientes, U.S. Bancorp tiene un ROA de sólo 1.11%, lo que en realidad es muy típico de este tipo de institución financiera. Sin embargo, los bancos tienden a solicitar en préstamo grandes cantidades de dinero y, como resultado, tienen multiplicadores de capital relativamente grandes. En el caso de U.S. Bancorp, el ROE es de casi 11.2%, lo cual implica un multiplicador del capital de 10.1.

Se puede descomponer aún más el ROE multiplicando la parte superior y la parte inferior por las ventas totales:

$$\text{ROE} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos}} \times \frac{\text{Activos}}{\text{Capital total}}$$

Si se reordenan las cosas un poco, el ROE es:

$$\begin{aligned}\text{ROE} &= \underbrace{\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}}}_{\text{Rendimiento sobre los activos}} \times \frac{\text{Activos}}{\text{Capital total}} \\ &= \text{Margen de utilidad} \times \text{Rotación de los activos totales} \\ &\quad \times \text{Multiplicador del capital}\end{aligned} \qquad \textbf{(3.21)}$$

Lo que se ha hecho ahora es dividir el ROE en sus dos partes componentes, el margen de utilidad y la rotación de los activos totales. La última expresión de la ecuación anterior se conoce como **identidad Du Pont** en honor a Du Pont Corporation, que popularizó su uso.

Para verificar esta relación en el caso de Prufrock, se hace notar que el margen de utilidad fue de 15.7% y la rotación de los activos totales fue de .64. En consecuencia, el ROE debe ser de:

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \text{Margen de utilidad} \times \text{Rotación de los activos totales} \times \text{Multiplicador del capital} \\ &= 15.7\% \times .64 \times 1.39 \\ &= 14\% \end{aligned}$$

El ROE de 14% es exactamente lo que se obtuvo antes.

La identidad Du Pont indica que tres factores afectan el ROE:

1. La eficiencia en las operaciones (como se mide por el margen de utilidad).
2. La eficiencia en el uso de los activos (como se mide por la rotación de los activos totales).
3. El apalancamiento financiero (como se mide por el multiplicador del capital).

La debilidad de la eficiencia en las operaciones o en el uso de los activos (o en ambos aspectos) se reflejará en una disminución del rendimiento sobre los activos, lo que se traducirá en un ROE más bajo.

De acuerdo con la identidad Du Pont, parece ser que el ROE podría elevarse con un incremento del monto de la deuda de la empresa. Sin embargo, hay que tener en cuenta que aumentar la deuda también incrementa los gastos de intereses, lo cual reduce los márgenes de utilidad y esto merma el ROE. Por lo tanto, el ROE podría aumentar o disminuir, dependiendo de las circunstancias. Lo importante es que el uso del financiamiento con deuda tiene algunos otros efectos y, como lo expondremos con mayor detalle en capítulos posteriores, la política de estructura de capital de una empresa determina el monto de apalancamiento que ésta utiliza.

La descomposición del ROE que se ha analizado en esta sección es una forma conveniente de enfocar sistemáticamente el análisis de estados financieros. Si el ROE es insatisfactorio de acuerdo con alguna medida, la identidad Du Pont indica dónde se deben empezar a buscar las razones.[5]

Yahoo! y Google se cuentan entre las empresas de Internet más importantes del mundo. En la primavera de 2008, un grupo de inversionistas disidentes instó a Yahoo! a vender la compañía, o parte de ella, a Microsoft, ya que esta última quería apuntalar sus servicios en línea para competir mejor con Google.

Tabla 3.7 **Desglose de la identidad Du Pont de Yahoo! y Google**

			Yahoo!				
Ejercicio anual que finalizó en	**ROE**	=	**Margen de utilidad**	×	**Rotación de los activos totales**	×	**Multiplicador del capital**
12/07	6.9%	=	9.5%	×	.570	×	1.28
12/06	8.1	=	11.7	×	.558	×	1.24
12/05	10.0	=	16.4	×	.485	×	1.26
			Google				
Ejercicio anual que finalizó en	**ROE**	=	**Margen de utilidad**	×	**Rotación de los activos totales**	×	**Multiplicador del capital**
12/07	18.6%	=	25.3%	×	.655	×	1.12
12/06	18.0	=	29.1	×	.574	×	1.08
12/05	17.7	=	23.9	×	.598	×	1.24

[5] Quizá es buen momento para mencionar a Abraham Briloff, un reconocido comentarista financiero que ingeniosamente observó que "los estados financieros son como el perfume fino: sirven para olerlos, pero no para tragarlos".

Yahoo! y Google son buenos ejemplos de cómo puede ser de utilidad el análisis Du Pont para formular las preguntas correctas sobre el desempeño financiero de una empresa. El desglose del análisis Du Pont de Yahoo! y Google se resume en la tabla 3.7.

Como puede observarse, en 2007 Yahoo! tenía un ROE de 6.9%, que representaba un decremento con respecto al ROE de 2005 de 10.0%. En contraste, Google tenía un ROE de 18.6%, que representaba un incremento con respecto al ROE de 2005 de 17.7%. Dada esta información, ¿cómo es posible que el ROE de Google haya sido tan superior al ROE de Yahoo! durante este periodo, y qué explica la reducción del ROE de Yahoo!?

Una inspección más minuciosa del desglose del análisis Du Pont revela que el margen de utilidad de Yahoo! disminuyó drásticamente durante este periodo, de 16.4 a 9.5%. Mientras tanto, el margen de utilidad de Google fue de 25.3% en 2007, más o menos igual que dos años antes. No obstante, Yahoo! y Google tienen rotación de activos y apalancamiento financiero muy similares en comparación. ¿Qué explica la ventaja de Google sobre Yahoo! en cuanto al margen de rentabilidad? Las eficiencias en las operaciones pueden deberse a volúmenes más grandes, precios más altos o costos más bajos. Queda claro que la gran diferencia en ROE entre las dos empresas se puede atribuir a la diferencia en los márgenes de utilidad.

Problemas con el análisis de estados financieros

A continuación se estudian algunos problemas adicionales que pueden presentarse en el uso de los estados financieros. De una forma u otra, el problema básico con el análisis de estados financieros es que no existe una teoría fundamental que ayude a identificar cuáles son las cantidades que se deben examinar y que permita establecer puntos de referencia o comparación.

Como se expone en otros capítulos, existen muchos casos en los que la teoría financiera y la lógica económica proporcionan lineamientos para elaborar juicios acerca del valor y el riesgo. Existe muy poca de esta ayuda en los estados financieros. Por eso no se puede determinar qué razones son más importantes y cuál podría ser un valor alto o bajo.

Un problema en especial grave es que muchas empresas son conglomerados, que tienen líneas de negocios no relacionadas en mayor o menor medida. GM es un ejemplo bien conocido. Los estados financieros consolidados de tales empresas no encajan en ninguna categoría clara de la industria. En términos más generales, el tipo de análisis de grupos similares que se ha descrito es más útil cuando las empresas funcionan estrictamente en la misma línea de negocios, la industria es competitiva y existe sólo una forma de operar.

Otro problema que aparece cada día con mayor frecuencia es que los principales competidores y los miembros naturales de grupos similares que operan en una industria pueden estar dispersos por el mundo. La industria de automóviles es un ejemplo evidente. En este caso, el problema radica en que los estados financieros de las filiales extranjeras (en relación con Estados Unidos) no necesariamente se ajustan a los principios de contabilidad en general aceptados. La existencia de distintos procedimientos y normas dificulta la comparación de los estados financieros entre empresas de diferentes países.

Incluso las compañías que se encuentran claramente en la misma línea de negocios pueden no ser comparables. Por ejemplo, las empresas de electricidad que sobre todo se dedican a la generación de energía se clasifican en el mismo grupo. Con frecuencia se piensa que este grupo es más o menos homogéneo. Sin embargo, la mayoría de las firmas de electricidad operan como monopolios regulados y, por lo tanto, no compiten entre sí, por lo menos no históricamente. Muchas de ellas tienen accionistas, y muchas están organizadas como cooperativas sin accionistas. Hay diversas formas de generar energía, las cuales van desde plantas hidroeléctricas hasta plantas nucleares, por lo que sus actividades operativas pueden diferir mucho. Por último, el ambiente de regulación afecta en gran medida la rentabilidad y, en consecuencia, las compañías de electricidad que operan en diferentes localidades pueden ser similares, pero registran distintas utilidades.

Con frecuencia surgen algunos otros problemas generales. Primero, distintas empresas usan diferentes procedimientos contables; por ejemplo, para el inventario. Esto hace difícil comparar los estados financieros. Segundo, diferentes empresas terminan sus ejercicios fiscales anuales en diferentes momentos. En el caso de las empresas en industrias estacionales

(como un minorista con una temporada navideña prolongada), esto puede ocasionar dificultades en la comparación de los balances generales debido a las fluctuaciones que muestran las cuentas durante el año. Por último, en el caso de cualquier empresa, la presencia de acontecimientos inusuales o transitorios, como una utilidad que se obtiene una sola vez como resultado de la venta de un activo, puede afectar el desempeño financiero. Tales acontecimientos pueden enviar señales engañosas cuando se comparan empresas.

3.4 Modelos financieros

La planeación financiera es otro uso importante de los estados financieros. Muchos modelos de planeación financiera producen estados financieros pro forma, locución que significa literalmente "de acuerdo con la forma". En este caso, esto implica que los estados financieros son la forma que se usa para resumir la situación financiera proyectada a futuro de una empresa.

Un modelo sencillo de planeación financiera

El estudio de los modelos de planeación financiera a largo plazo comienza con un ejemplo relativamente sencillo. Los estados financieros de Computerfield Corporation correspondientes al último año se presentan a continuación.

A menos de que se indique lo contrario, los planificadores financieros de Computerfield suponen que todas las variables están directamente relacionadas con las ventas y que las relaciones actuales son óptimas. Esto significa que, con precisión, todas las partidas crecerán a la misma tasa que las ventas. Como es evidente, esto es una simplificación excesiva; se usa este supuesto sólo para ilustrar un punto.

COMPUTERFIELD CORPORATION
Estados financieros

Estado de resultados		**Balance general**			
Ventas	$1 000	Activos	$500	Deuda	$250
Costos	800			Capital	250
Utilidad neta	$ 200	Total	$500	Total	$500

Suponga que las ventas aumentan 20%, incrementándose de 1 000 a 1 200 dólares. En consecuencia, los planificadores pronostican un incremento de 20% en los costos, de 800 a $800 \times 1.2 = 960$ dólares. De este modo, el estado de resultados pro forma se vería como sigue:

Estado de resultados pro forma	
Ventas	$1 200
Costos	960
Utilidad neta	$ 240

El supuesto de que todas las variables aumentarán 20% permite elaborar con facilidad el balance general pro forma:

Balance general pro forma			
Activos	$600 (+100)	Deuda	$300 (+50)
		Capital	$300 (+50)
Total	$600 (+100)	Total	$600 (+100)

Observe que tan sólo se ha incrementado 20% cada rubro. Los números que aparecen entre paréntesis son los cambios en dólares en los distintos rubros.

Planware cuenta con información que ayuda a comprender cómo se pronostican los flujos de efectivo en **www.planware.org**

Ahora hay que reconciliar estos dos estados financieros pro forma. ¿Cómo, por ejemplo, puede la utilidad neta ser igual a 240 dólares y aumentar el capital en sólo 50 dólares? La respuesta es que Computerfield debió haber pagado la diferencia de $240 − 50 = $190, quizá como un dividendo en efectivo. En este caso, los dividendos son la variable de "ajuste".

Suponga que Computerfield no paga los 190 dólares. En este caso, la adición a las utilidades retenidas es la totalidad de 240 dólares. De este modo, el capital de Computerfield crecerá a 250 dólares (el monto inicial) más 240 dólares (utilidad neta), esto es, 490 dólares, y la deuda se debe cancelar para mantener los activos totales iguales a 600 dólares.

Con 600 dólares en activos totales y 490 en capital, la deuda tendrá que ser de $600 − 490 = 110 dólares. Debido a que se empezó con 250 dólares de deuda, Computerfield tendrá que cancelar 250 − 110 = 140 dólares de deuda. El balance general pro forma resultante se vería como sigue:

Balance general pro forma			
Activos	$600 (+100)	Deuda	$110 (−140)
		Capital	490 (+240)
Total	$600 (+100)	Total	$600 (+100)

En este caso, la deuda es la variable de ajuste que se ha usado para equilibrar el total proyectado de activos y pasivos.

Este ejemplo muestra la interacción entre el crecimiento de las ventas y la política financiera. A medida que aumentan las ventas también lo hacen los activos totales. Esto ocurre porque la empresa debe invertir en capital de trabajo neto y en activos fijos para apoyar los niveles de ventas más altos. Debido a que los activos crecen, los pasivos totales y el capital —al lado derecho del balance general— también crecerán.

El aspecto de importancia que se debe notar en este sencillo ejemplo es que la manera en que cambian los pasivos y el capital de los accionistas depende de la política de financiamiento de la empresa y de su política de dividendos. El crecimiento de los activos requiere que la empresa decida cómo financiar ese crecimiento, lo cual es estrictamente una decisión administrativa. Observe que en el ejemplo la empresa no necesitó fondos externos. Esto no ocurrirá siempre y, por lo tanto, es necesario explorar una situación más detallada en la siguiente sección.

Método del porcentaje de ventas

En la sección anterior se describió un modelo sencillo de planeación en el que cada rubro aumentaba a la misma tasa que las ventas. Esto puede ser un supuesto razonable en el caso de algunos elementos. En el de otros, como los préstamos a largo plazo, quizá no sea así. La administración establece el monto del endeudamiento a largo plazo, y éste no necesariamente se relaciona en forma directa con el nivel de ventas.

En esta sección se describe una versión ampliada del modelo simple. La idea básica es separar las cuentas del estado de resultados y del balance general en dos grupos, los que varían en forma directa con las ventas y los que no lo hacen. Dado un pronóstico de ventas, se puede calcular qué cantidad de financiamiento necesitará la empresa para dar apoyo al nivel pronosticado de ventas.

El modelo de planeación financiera que se describe a continuación se basa en el **método del porcentaje de ventas**. Aquí la meta es desarrollar una forma rápida y práctica de generar estados financieros pro forma. Se dejará la exposición de algunas "complicaciones" a una sección posterior.

Estado de resultados La explicación comienza con el estado de resultados más reciente de Rosengarten Corporation, como se muestra en la tabla 3.8. Observe que se han simplificado

Tabla 3.8

ROSENGARTEN CORPORATION Estado de resultados		
Ventas		$1 000
Costos		800
Utilidad gravable		$ 200
Impuestos (34%)		68
Utilidad neta		$ 132
Dividendos	$44	
Adición a las utilidades retenidas	88	

Tabla 3.9

ROSENGARTEN CORPORATION Estado de resultados pro forma	
Ventas (proyectadas)	$1 250
Costos (80% de las ventas)	1 000
Utilidad gravable	$ 250
Impuestos (34%)	85
Utilidad neta	$ 165

las cosas mediante la inclusión de los costos, la depreciación y los intereses en una sola cifra de costos.

Rosengarten ha proyectado un incremento de 25% de las ventas para el año siguiente y, por lo tanto, anticipa ventas de $1 000 × 1.25 = 1 250 dólares. Para generar un estado de resultados pro forma, es necesario suponer que los costos totales continuarán siendo de $800/1 000 = 80% de las ventas. Con este supuesto, el estado de resultados pro forma de Rosengarten es como se muestra en la tabla 3.9. En este caso, el efecto de suponer que los costos son un porcentaje constante de las ventas es igual a suponer que el margen de utilidad es constante. Para verificar esto, observe que el margen de utilidad fue de $132/1 000 = 13.2%. En el estado financiero pro forma, el margen de utilidad es de $165/1 250 = 13.2%; por lo tanto, permanece sin cambio alguno.

A continuación es necesario proyectar el pago de dividendos. Este monto depende de la administración de Rosengarten. Se supondrá que Rosengarten tiene la política de pagar una fracción constante de la utilidad neta en la forma de un dividendo en efectivo. En el año más reciente, la **razón de pago de dividendos** fue de:

$$\begin{aligned}\text{Razón de pago de dividendos} &= \text{Dividendos en efectivo/Utilidad neta} \\ &= \$44/132 = 33\ 1/3\%\end{aligned} \tag{3.22}$$

También se puede calcular la razón de la adición a las utilidades retenidas a la utilidad neta:

$$\text{Adición a las utilidades retenidas/Utilidad neta} = \$88/132 = 66\ 2/3\%$$

Esta razón, que se denomina **razón de retención** o **razón de reinversión de utilidades**, es igual a 1 menos la razón de pago de dividendos porque todo lo que no se paga se retiene. Suponiendo que la razón de pago de dividendos es constante, los dividendos proyectados y la adición a las utilidades retenidas serán de:

$$\begin{aligned}\text{Dividendos pagados a los accionistas proyectados} &= \$165 \times 1/3 = \$\ 55 \\ \text{Adición proyectada a las utilidades retenidas} &= \$165 \times 2/3 = \underline{\ 110} \\ &\qquad\qquad\quad \underline{\underline{\$165}}\end{aligned}$$

Tabla 3.10

ROSENGARTEN CORPORATION
Balance general

Activos	$	Porcentaje de las ventas	Pasivo y capital contable	$	Porcentaje de las ventas
Activos circulantes			Pasivo circulante		
Efectivo	$ 160	16%	Cuentas por pagar	$ 300	30%
Cuentas por cobrar	440	44	Documentos por pagar	100	n/a
Inventario	600	60	Total	$ 400	n/a
Total	$1 200	120	Deuda a largo plazo	$ 800	n/a
Activos fijos			Capital contable		
Planta y equipo, neto	$1 800	180	Acciones comunes y superávit pagado	$ 800	n/a
			Utilidades retenidas	1 000	n/a
			Total	$1 800	n/a
Total del activo	$3 000	300%	Total del pasivo y capital contable	$3 000	n/a

Balance general Para generar un balance general pro forma, se empieza con el estado financiero más reciente, como se muestra en la tabla 3.10.

En el balance general se supone que algunos rubros varían directamente con las ventas mientras que otros no lo hacen. En el caso de los rubros que varían con las ventas, cada uno de ellos se expresa como un porcentaje de ventas del año que acaba de terminar. Cuando un rubro no varía en forma directa con las ventas, se escribe "n/a" para denotar "no aplicable".

Por ejemplo, en el lado de los activos, el inventario es igual a 60% de las ventas ($600/1 000) del año que acaba de terminar. Se supone que este porcentaje se aplica al año siguiente y, en consecuencia, por cada incremento de 1 dólar de ventas el inventario aumentará .60 dólar. De una manera más general, la razón de activos totales a ventas del año que acaba de terminar es de $3 000/1 000 = 3, o 300 por ciento.

Esta razón de activos totales a ventas se denomina algunas veces **razón de intensidad de capital**. Esta razón indica la cantidad necesaria de activos para generar 1 dólar de ventas; cuanta más alta sea la razón, más intenso será el uso de capital de la empresa. Observe también que esta razón es el recíproco de la razón de rotación de los activos totales que se definió anteriormente.

En el caso de Rosengarten, suponiendo que esta razón es constante, se requieren 3 dólares de activos totales para generar 1 dólar de ventas (en apariencia, Rosengarten se encuentra en una industria que hace uso intenso del capital). Por lo tanto, si las ventas aumentan en 100 dólares, Rosengarten tendrá que incrementar los activos totales tres veces esta cantidad, o 300 dólares.

En el lado de los pasivos del balance general se muestran cuentas por pagar que varían con las ventas. La razón es que se espera colocar más órdenes con los proveedores a medida que el volumen de ventas aumente y, por lo tanto, las cuentas por pagar cambiarán "espontáneamente" con las ventas. Por otra parte, los documentos por pagar representan deuda a corto plazo, como los préstamos bancarios. Éstos no variarán a menos que se tomen medidas específicas para cambiar su monto; en consecuencia, este renglón se marca como "n/a".

De manera similar, se usa la expresión "n/a" para la deuda a largo plazo porque ésta no cambiará de manera automática con las ventas. Lo mismo se aplica al caso de las acciones comunes y al superávit pagado. El último renglón del lado derecho, las utilidades retenidas, variará con las ventas, pero no será un porcentaje simple de ellas. En cambio, se debe calcu-

Tabla 3.11

ROSENGARTEN CORPORATION
Balance general parcial pro forma

Activos	Año próximo	Cambio con respecto al año en curso	Pasivo y capital contable	Año próximo	Cambio con respecto al año en curso
Activos circulantes			Pasivo circulante		
Efectivo	$ 200	$ 40	Cuentas por pagar	$ 375	$ 75
Cuentas por cobrar	550	110	Documentos por pagar	100	0
Inventario	750	150	Total	$ 475	$ 75
Total	$1 500	$300	Deuda a largo plazo	$ 800	$ 0
Activos fijos			Capital contable		
Planta y equipo, neto	$2 250	$450	Acciones comunes y superávit pagado	$ 800	$ 0
			Utilidades retenidas	1 110	110
			Total	$1 910	$110
Total del activo	$3 750	$750	Total del pasivo y capital contable	$3 185	$185
			Financiamiento externo requerido	$ 565	$565

lar en forma explícita el cambio en las utilidades retenidas con base en la utilidad neta y los dividendos proyectados.

Ahora se puede elaborar un balance general pro forma parcial para Rosengarten. Para esto se usan los porcentajes que se acaban de determinar siempre que sea posible para calcular los montos proyectados. Por ejemplo, los activos fijos netos son iguales a 180% de las ventas; por lo tanto, con un nuevo nivel de ventas de 1 250 dólares el monto neto de los activos fijos será de 1.80 × $1 250 = 2 250 dólares, lo que representa un incremento de $2 250 − 1 800 = 450 dólares en planta y equipo. Es importante notar que en el caso de los rubros que no varían directamente con las ventas, al inicio no se supone ningún cambio y sólo se insertan los montos originales. El resultado se muestra en la tabla 3.11. Observe que el cambio en las utilidades retenidas es igual a la adición de 110 dólares a las utilidades retenidas que se calculó antes.

Al inspeccionar el balance general pro forma se observa que se ha proyectado que los activos aumentarán en 750 dólares. No obstante, sin financiamiento adicional, los pasivos y el capital aumentarán sólo 185 dólares, lo que provocará un déficit de $750 − 185 = 565 dólares. Esta cantidad se denomina *financiamiento externo requerido* (FER).

En lugar de crear estados financieros pro forma, si tal fuera la inclinación, se podría calcular el FER de una manera directa como sigue:

$$FER = \frac{\text{Activos}}{\text{Ventas}} \times \Delta\text{Ventas} - \frac{\text{Pasivos espontáneos}}{\text{Ventas}} \times \Delta\text{Ventas} - MU \times \text{Ventas proyectadas} \times (1 - d) \qquad \textbf{(3.23)}$$

En esta expresión, "ΔVentas" es el cambio proyectado en las ventas (en dólares). En el ejemplo, las ventas proyectadas para el año siguiente son de 1 250 dólares, un incremento de 250 dólares sobre el año anterior, por lo que ΔVentas = 250 dólares. La expresión "pasivos espontáneos" se refiere a los pasivos que de una manera natural aumentan y disminuyen con las ventas. En el caso de Rosengarten, los pasivos espontáneos son los 300 dólares en cuentas por pagar. Por último, MU y d son las razones de margen de utilidad y pago de dividendos, que

se calcularon antes como 13.2 y 33 1/3% en cada caso. Los activos totales y las ventas son de 3 000 y 1 000 dólares, respectivamente; entonces se tiene:

$$FER = \frac{\$3\,000}{1\,000} \times \$250 - \frac{\$300}{1\,000} \times \$250 - .132 \times \$1\,250 \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \$565$$

En este cálculo observe que hay tres partes. La primera es el incremento proyectado de los activos, que se calcula mediante la razón de intensidad de capital. La segunda es el incremento espontáneo de los pasivos. La tercera parte es el producto del margen de utilidad y las ventas proyectadas, que es la utilidad neta proyectada, multiplicada por la razón de retención de utilidades. De este modo, la tercera parte es la adición proyectada a las utilidades retenidas.

Un escenario particular Este modelo de planeación financiera trae a la memoria una de esas bromas de la buena y la mala noticia. La buena noticia es que se proyecta un incremento de 25% en las ventas. La mala noticia es que ello no va a suceder a menos que Rosengarten pueda obtener de alguna manera 565 dólares de financiamiento nuevo.

Éste es un buen ejemplo de la manera en que el proceso de planeación puede señalar algunos problemas y conflictos potenciales. Por ejemplo, si Rosengarten tiene como meta no solicitar en préstamo ningún fondo adicional y no vender ningún título accionario nuevo, entonces un incremento de 25% en las ventas quizá no sea factible.

Si se da por sentada la necesidad de 565 dólares en nuevo financiamiento, Rosengarten tiene tres fuentes posibles: préstamos a corto plazo, préstamos a largo plazo y capital nuevo. La elección de alguna combinación de estas tres opciones depende de la administración; se ilustrará sólo una de las muchas posibilidades.

Suponga que Rosengarten decide solicitar en préstamo los fondos necesarios. En este caso, la empresa podría optar por solicitar en préstamo algunos fondos a corto plazo y algunos otros a largo plazo. Por ejemplo, el activo circulante aumentó 300 dólares, mientras que el pasivo circulante subió tan sólo 75 dólares. Rosengarten podría solicitar en préstamo \$300 − 75 = 225 dólares en documentos por pagar a corto plazo y dejar el capital de trabajo neto sin ningún cambio. Con una necesidad de 565 dólares, los restantes \$565 − 225 = 340 dólares tendrían que provenir de deuda a largo plazo. La tabla 3.12 muestra el balance general pro forma terminado de Rosengarten.

Tabla 3.12

ROSENGARTEN CORPORATION
Balance general pro forma

Activos			Pasivo y capital contable		
	Año próximo	Cambio con respecto al año en curso		Año próximo	Cambio con respecto al año en curso
Activo circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$ 200	\$ 40	Cuentas por pagar	\$ 375	\$ 75
Cuentas por cobrar	550	110	Documentos por pagar	325	225
Inventario	750	150	Total	\$ 700	\$300
Total	\$1 500	\$300	Deuda a largo plazo	\$1 140	\$340
Activos fijos			Capital contable		
Planta y equipo, neto	\$2 250	\$450	Acciones comunes y superávit pagado	\$ 800	\$ 0
			Utilidades retenidas	1 110	110
			Total	\$1 910	\$110
Total del activo	\$3 750	\$750	Total del pasivo y capital contable	\$3 750	\$750

Se ha usado una combinación de deuda a corto y largos plazos como la variable de ajuste, pero es necesario subrayar que ésta es sólo una estrategia posible; no es necesariamente la mejor de ninguna manera. Se podrían (y deberían) investigar muchos otros escenarios. Las diversas razones que ya se expusieron resultan ser muy prácticas aquí. Por ejemplo, con el escenario que se acaba de revisar, seguramente se debería examinar la razón circulante y la razón de deuda total para ver si los nuevos niveles proyectados de deuda son convenientes para la empresa.

3.5 Financiamiento externo y crecimiento

Como es evidente, el financiamiento externo necesario y el crecimiento están relacionados. Si no intervienen otros factores, cuanta más alta sea la tasa de crecimiento de ventas o activos, mayor será la necesidad de financiamiento externo. En la sección anterior se dio por sentada una tasa de crecimiento y después se determinó el monto del financiamiento externo requerido para dar apoyo a ese crecimiento. En esta sección se modifican un tanto las cosas. Se tomará la política financiera de la empresa como dada y luego se examinará la relación entre esa política financiera y la capacidad de la empresa para financiar las nuevas inversiones y, por este conducto, el crecimiento.

Es necesario destacar que el interés en el crecimiento no radica en que éste sea una meta apropiada; en cambio, para los propósitos de esta exposición, el crecimiento es simplemente una forma conveniente de examinar las interacciones entre las decisiones de inversión y financiamiento. De hecho, se supone que el uso del crecimiento como base de la planeación es sólo un reflejo del nivel muy alto de agregación que se usa en el proceso de planeación.

FER y crecimiento

Lo primero que se debe hacer es establecer la relación entre el FER y el crecimiento. Para hacer esto se presentan las versiones simplificadas del estado de resultados y el balance general de Hoffman Company en la tabla 3.13. Observe que para simplificar el balance general se

Tabla 3.13

HOFFMAN COMPANY
Estado de resultados y balance general

Estado de resultados

Ventas		$500
Costos		400
Utilidad gravable		$100
Impuestos (34%)		34
Utilidad neta		$ 66
Dividendos	$22	
Adición a las utilidades retenidas	44	

Balance general

Activos	**$**	**Porcentaje de las ventas**	**Pasivo y capital contable**	**$**	**Porcentaje de las ventas**
Activo circulante	$200	40%	Deuda total	$250	n/a
Activos fijos netos	300	60	Capital contable	250	n/a
Total del activo	$500	100%	Total del pasivo y capital contable	$500	n/a

Tabla 3.14

HOFFMAN COMPANY
Estado de resultados y balance general pro forma

Estado de resultados

Ventas (proyectadas)		$600.0
Costos (80% de las ventas)		480.0
Utilidad gravable		$120.0
Impuestos (34%)		40.8
Utilidad neta		$ 79.2
Dividendos	$26.4	
Adición a las utilidades retenidas	52.8	

Balance general

Activos			Pasivo y capital contable		
	$	**Porcentaje de las ventas**		**$**	**Porcentaje de las ventas**
Activo circulante	$240.0	40%	Deuda total	$250.0	n/a
Activos fijos netos	360.0	60	Capital contable	302.8	n/a
Total del activo	$600.0	100%	Total del pasivo y capital contable	$552.8	n/a
			Financiamiento externo requerido	$ 47.2	n/a

combinó la deuda a corto y largo plazos en una sola cifra total de deuda. En efecto, se supone que ninguno de los pasivos circulantes varía espontáneamente con las deudas. Este supuesto no es tan restrictivo como parece. Si cualesquiera pasivos circulantes (como las cuentas por pagar) varían con las ventas, se puede suponer que tales cuentas se han deducido del activo circulante. También se continúa combinando la depreciación, los intereses y los costos en el estado de resultados.

Suponga que Hoffman pronostica que el nivel de las ventas del año próximo llegará a 600 dólares, es decir, un incremento de 100 dólares. Observe que el incremento porcentual de las ventas es de $100/500 = 20%. Por el método del porcentaje de ventas y las cifras de la tabla 3.13 se puede preparar el estado de resultados y el balance general pro forma como el de la tabla 3.14. Como lo ilustra esta tabla, a una tasa de crecimiento de 20% Hoffman necesita 100 dólares de nuevos activos. La adición proyectada a las utilidades retenidas es de 52.8 dólares y, por lo tanto, el financiamiento externo requerido, FER, es de $100 − 52.8 = 47.2 dólares.

Observe que la razón de deuda a capital de Hoffman fue originalmente (de la tabla 3.13) igual a $250/250 = 1.0. Se supondrá que Hoffman no desea vender nuevas acciones de capital. En este caso tendrá que solicitar un préstamo por los 47.2 dólares de FER. ¿Cuál será la nueva razón de deuda a capital? De la tabla 3.14 se desprende que el capital total de los propietarios se ha proyectado en 302.8 dólares. La nueva deuda total serán los 250 dólares más los 47.2 en nuevo endeudamiento, o sea, 297.2 dólares en total. De este modo la razón de deuda a capital disminuye un poco, de 1.0 a $297.2/302.8 = .98.

La tabla 3.15 muestra el FER a varias tasas distintas de crecimiento. También se proporcionan la adición proyectada a las utilidades retenidas y la razón proyectada de deuda a capital para cada escenario (sería conveniente que usted calculara algunas de éstas con propósitos de práctica). Al determinar las razones de deuda a capital se supuso que los fondos requeridos serían solicitados en préstamo, y también que los excedentes de fondos se usarían para liquidar deuda. Por lo tanto, en el caso de un crecimiento de cero, la deuda disminuye 44 dólares, de 250 a 206 dólares. En la tabla 3.15 observe que el incremento de activos reque-

Tabla 3.15
Crecimiento y FER proyectado para Hoffman Company

Crecimiento proyectado de las ventas	Aumento en activos requerido	Adición a las utilidades retenidas	Financiamiento externo requerido, FER	Razón deuda a capital proyectada
0%	$ 0	$44.0	−$44.0	.70
5	25	46.2	−21.2	.77
10	50	48.4	1.6	.84
15	75	50.6	24.4	.91
20	100	52.8	47.2	.98
25	125	55.0	70.0	1.05

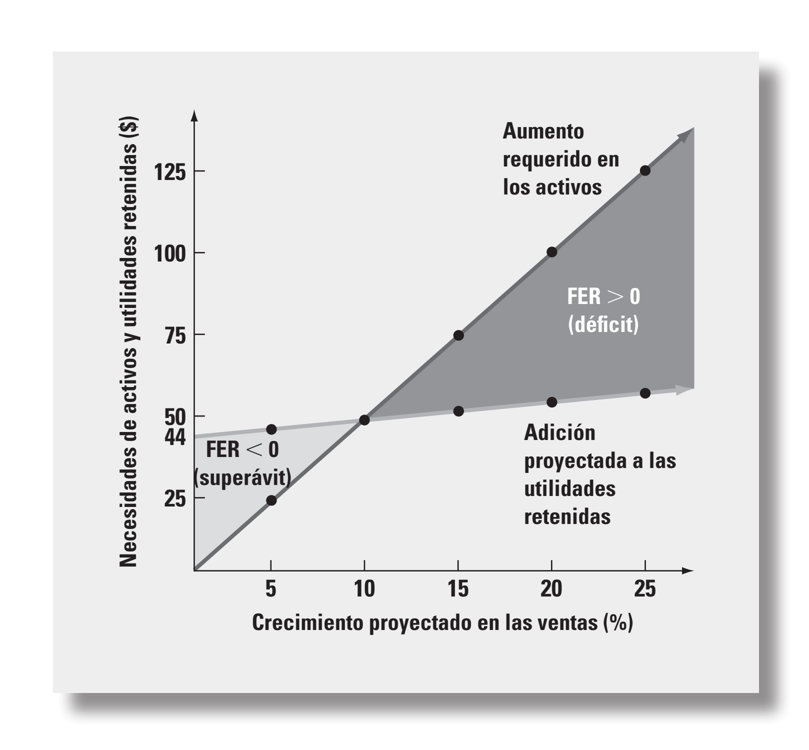
rido es simplemente igual a los activos originales de 500 dólares multiplicados por la tasa de crecimiento. De manera similar, la adición a las utilidades retenidas es igual a los 44 dólares originales más 44 multiplicados por la tasa de crecimiento.

La tabla 3.15 muestra que en el caso de tasas de crecimiento más o menos bajas, Hoffman tendrá un superávit y su razón de deuda a capital disminuirá. Sin embargo, una vez que la tasa de crecimiento aumenta a casi 10% el superávit se convierte en déficit. Además, cuando la tasa de crecimiento excede alrededor de 20%, la razón de deuda a capital supera su valor original de 1.0.

La figura 3.1 ilustra con mayor detalle la conexión entre el crecimiento de las ventas y el financiamiento externo requerido mediante el gráfico de las necesidades de activos y adiciones a las utilidades retenidas de la tabla 3.15 contra las tasas de crecimiento. Como allí se ilustra, la necesidad de nuevos activos crece a una tasa mucho más rápida que la adición a las utilidades retenidas, por lo que el financiamiento interno proporcionado por la adición a las utilidades retenidas también desaparece con rapidez.

Como lo muestra esta exposición, que una empresa opere con un superávit o un déficit de efectivo depende del crecimiento. Microsoft es un buen ejemplo. El crecimiento de sus ingresos durante la década de 1990 fue sorprendente, pues alcanzó un promedio de más de

Figura 3.1
Crecimiento y financiamiento necesario relacionado de Hoffman Company



30% por año durante ese lapso. El crecimiento disminuyó notablemente en el periodo 2000-2006; sin embargo, la combinación de crecimiento y márgenes de utilidades sustanciales de Microsoft generó enormes superávit de efectivo. Debido en parte a que Microsoft pagó pocos dividendos, en realidad el efectivo se acumuló; en 2008, el monto de efectivo e inversión a corto plazo de Microsoft ascendió a más de 21 000 millones de dólares.

Política financiera y crecimiento

Con base en la exposición precedente, se observa que existe un vínculo directo entre el crecimiento y el financiamiento externo. En esta sección se examinan dos tasas de crecimiento que son particularmente útiles para planear a largo plazo.

Tasa de crecimiento interno La primera tasa de crecimiento que interesa es la tasa máxima de crecimiento que puede lograrse sin ningún tipo de financiamiento externo, que se denomina **tasa de crecimiento interno** porque es la tasa que la empresa puede mantener sólo con financiamiento interno. En la figura 3.1 esta tasa interna de crecimiento está representada por el punto donde se cruzan las dos líneas. En este punto, el incremento de activos que se necesita es exactamente igual a la adición a las utilidades retenidas, por lo cual el FER es de cero. Se ha visto que esta situación se presenta cuando la tasa de crecimiento es un poco inferior a 10%. Con un poco de álgebra (vea el problema 28 al final del capítulo), se puede definir esta tasa de crecimiento de una manera más precisa como:

$$\text{Tasa de crecimiento interno} = \frac{\text{ROA} \times b}{1 - \text{ROA} \times b} \qquad \textbf{(3.24)}$$

donde ROA es el rendimiento sobre los activos totales que se expuso anteriormente, y b es la razón de reinversión, o retención, de utilidades que también se definió antes en este capítulo.

En el caso de Hoffman, la utilidad neta fue de 66 dólares y los activos totales fueron de 500 dólares. El ROA es, por lo tanto, de \$66/500 = 13.2%. De la utilidad neta de 66 dólares, 44 se retuvieron y, en consecuencia, la razón de reinversión, b, es de \$44/66 = 2/3. Con estas cifras se puede calcular la tasa de crecimiento interno como:

$$\begin{aligned}\text{Tasa de crecimiento interno} &= \frac{\text{ROA} \times b}{1 - \text{ROA} \times b} \\ &= \frac{.132 \times (2/3)}{1 - .132 \times (2/3)} \\ &= 9.65\%\end{aligned}$$

De este modo, Hoffman Company se puede expandir a una tasa máxima de 9.65% por año sin financiamiento externo.

Tasa de crecimiento sustentable Se ha visto que si Hoffman desea crecer a una tasa más rápida que 9.65% por año, debe considerar alguna forma de financiamiento externo. La segunda tasa de crecimiento que interesa es la tasa máxima de crecimiento que una empresa puede lograr sin financiamiento externo de *capital*, a la vez que mantiene una razón constante de deuda a capital. Por lo general, esta tasa recibe el nombre de **tasa de crecimiento sustentable** porque es la tasa máxima de crecimiento que puede mantener una empresa sin incrementar su apalancamiento financiero.

Existen varias razones por las que una empresa desea evitar las ventas de acciones. Por ejemplo, las ventas de nuevos títulos accionarios pueden ser costosas debido a las comisiones significativas que hay que pagar. Por otra parte, los propietarios actuales tal vez no deseen el ingreso de nuevos propietarios o aportar capital adicional. La razón por la que una empresa puede considerar óptima una razón particular de deuda a capital se analiza en capítulos posteriores; por ahora se dará por sentada.

Con base en la tabla 3.15, la tasa de crecimiento sostenible de Hoffman es de casi 20% porque la razón de deuda a capital se aproxima a 1.0 a esa tasa de crecimiento. El valor preciso se puede calcular como sigue (vea el problema 28 al final del capítulo):

$$\text{Tasa de crecimiento sustentable} = \frac{\text{ROE} \times b}{1 - \text{ROE} \times b} \tag{3.25}$$

Este resultado es idéntico a la tasa interna de crecimiento excepto porque se usa el ROE, el rendimiento sobre el capital, en lugar del ROA.

En el caso de Hoffman, la utilidad neta fue de 66 dólares y el capital total fue de 250 dólares; por lo tanto, el ROE es de $66/250 = 26.4%. La razón de reinversión de utilidades, *b*, es todavía de 2/3; así que se puede calcular la tasa de crecimiento sustentable como:

$$\begin{aligned}\text{Tasa de crecimiento sustentable} &= \frac{\text{ROE} \times b}{1 - \text{ROE} \times b} \\ &= \frac{.264 \times (2/3)}{1 - .264 \times (2/3)} \\ &= 21.36\%\end{aligned}$$

De este modo, Hoffman se puede expandir a una tasa máxima de 21.36% por año sin financiamiento externo de capital.

EJEMPLO 3.5

Crecimiento sustentable Suponga que Hoffman crece exactamente a la tasa de crecimiento sustentable de 21.36%. ¿Cómo se verán los estados financieros pro forma?

A una tasa de crecimiento de 21.36% las ventas aumentarán de 500 a 606.8 dólares. El estado de resultados pro forma se verá así:

HOFFMAN COMPANY Estado de resultados pro forma		
Ventas (proyectadas)		$606.8
Costos (80% en las ventas)		485.4
Utilidad gravable		$121.4
Impuestos (34%)		41.3
Utilidad neta		$ 80.1
Dividendos	$26.7	
Adición a las utilidades retenidas	53.4	

El balance general se prepara exactamente igual que antes. En este caso tenga en cuenta que el capital de los propietarios aumentará de 250 a 303.4 dólares porque la adición a las utilidades retenidas es de 53.4 dólares.

HOFFMAN COMPANY
Balance general pro forma

Activo			Pasivo y capital contable		
	$	Porcentaje de las ventas		$	Porcentaje de las ventas
Activo circulante	$242.7	40%	Deuda total	$250.0	n/a
Activos fijos netos	364.1	60	Capital contable	303.4	n/a
Activos totales	$606.8	100%	Pasivo total y capital contable	$553.4	n/a
			Financiamiento externo necesario	$ 53.4	n/a

Como se ilustra, el FER es de 53.4 dólares. Si Hoffman solicita en préstamo esta cantidad, la deuda total aumentará a 303.4 dólares y la razón de deuda a capital será exactamente de 1.0, lo que verifica el cálculo ya realizado. A cualquier otra tasa de crecimiento algo tendría que cambiar.

Determinantes del crecimiento Anteriormente en este capítulo se vio que el rendimiento sobre el capital, ROE, podía descomponerse en sus varios componentes usando la identidad Du Pont. Debido a que el ROE aparece de modo tan prominente en la determinación de la tasa de crecimiento sustentable, es evidente que los factores importantes para calcular el ROE también son factores determinantes significativos del crecimiento.

A partir de las exposiciones anteriores se sabe que el ROE se puede escribir como el producto de tres factores:

$$\text{ROE} = \text{Margen de utilidad} \times \text{Rotación de los activos totales} \times \text{Multiplicador del capital}$$

Si se examina la expresión de la tasa de crecimiento sustentable, se observa que todo lo que incremente el ROE aumentará la tasa de crecimiento sustentable y hará más grande la parte superior y más pequeña la parte inferior. El incremento de la razón de reinversión de utilidades tendrá el mismo efecto.

Si se reúnen todos estos factores, se comprueba que la capacidad de una empresa para sostener el crecimiento depende en forma explícita de los cuatro factores siguientes:

1. *Margen de utilidad:* Un incremento del margen de utilidad aumentará la capacidad de la empresa para generar fondos de manera interna y así incrementará su crecimiento sustentable.
2. *Política de dividendos:* Un decremento del porcentaje de la utilidad neta pagada como dividendos aumentará la tasa de retención de utilidades. Esto incrementa el capital internamente generado y, por lo tanto, aumenta el crecimiento sustentable.
3. *Política financiera:* Un incremento de la razón de deuda a capital aumenta el apalancamiento financiero de la empresa. Debido a que pone a la disposición financiamiento de deuda adicional, incrementa la tasa de crecimiento sustentable.
4. *Rotación de los activos totales:* Un incremento de la rotación de los activos totales de la empresa aumenta las ventas generadas por cada dólar de activos. Ello disminuye la necesidad de la empresa de activos nuevos a medida que las ventas crecen y por ende aumenta la tasa de crecimiento sustentable. Observe que el incremento de la rotación de los activos totales es lo mismo que el decremento de la intensidad de capital.

La tasa de crecimiento sustentable es una cifra muy útil para planear. Lo que ilustra es la relación explícita entre las cuatro principales áreas de interés de la empresa: su eficiencia operativa como se mide según el margen de utilidad, la eficiencia en el uso de los activos como se mide de acuerdo con la rotación de los activos totales, su política de dividendos como se mide por la razón de retención, y su política financiera como se mide según la razón de deuda a capital.

EJEMPLO 3.6

Márgenes de utilidad y crecimiento sustentable Sandar Co., tiene una razón de deuda a capital de .5, un margen de utilidad de 3%, una razón de pago de dividendos de 40% y una razón de intensidad de capital de 1. ¿Cuál es la tasa de crecimiento sustentable? Si Sandar deseara una tasa de crecimiento sustentable de 10% y planeara lograr esta meta mediante el aumento de sus márgenes de utilidades, ¿qué pensaría usted?

El ROE es de $.03 \times 1 \times 1.5 = 4.5\%$. La razón de retención de utilidades es de $1 - .40 = .60$.
Por lo tanto, el crecimiento sustentable es de $.045(.60)/[1 - .045\ (.60)] = 2.77$ por ciento.

Para que la compañía logre una tasa de crecimiento de 10%, el margen de utilidad tendrá que aumentar. Para entender esta relación suponga que el crecimiento sustentable es igual a 10% y luego obtenga el margen de utilidad, MU:

$$.10 = \text{MU}(1.5)(.6)/[1 - \text{MU}(1.5)(.6)]$$
$$\text{MU} = .1/.99 = 10.1\%$$

Para que el plan tenga éxito, el incremento necesario del margen de utilidad es sustancial, de 3% a cerca de 10%. Este aumento puede no ser factible.

Dados los valores de estos cuatro factores, existe sólo una tasa de crecimiento que puede lograrse. Éste es un aspecto de importancia, por lo que vale la pena repetirlo:

Si una empresa no desea vender acciones nuevas y su margen de utilidad, política de dividendos, política financiera y rotación de los activos totales (o intensidad de capital) son fijos, sólo existe una tasa de crecimiento posible.

Uno de los principales beneficios de la planeación financiera es que asegura la congruencia interna entre las diversas metas de la empresa. El concepto de tasa de crecimiento sustentable capta este elemento de manera precisa. Además, ahora se aprecia la manera en que puede usarse un modelo de planeación financiera para probar la factibilidad de una tasa de crecimiento planeada. Si las ventas deben crecer a una tasa más alta que la tasa de crecimiento sustentable, la empresa debe incrementar los márgenes de utilidad, aumentar la rotación de los activos totales, acrecentar el apalancamiento financiero, ampliar la retención de las utilidades o vender nuevas acciones.

Las dos tasas de crecimiento, tanto la interna como la sustentable, se resumen en la tabla 3.16.

Nota acerca de los cálculos de la tasa de crecimiento sustentable

Con gran frecuencia, la tasa de crecimiento sustentable se calcula usando sólo el numerador de la expresión, ROE $\times$ b. Esto ocasiona cierta confusión que se debe aclarar aquí. El punto en disputa se relaciona con la manera en que se determina el ROE. Recuerde que el ROE se calcula como la utilidad neta dividida entre el capital total. Si el capital total se toma de un balance general final (como se ha hecho aquí de manera consistente y que de ordinario se hace en la práctica), la fórmula es correcta. Sin embargo, si el capital total es del inicio del periodo, entonces la fórmula más sencilla es la correcta.

En principio, se obtiene exactamente la misma tasa de crecimiento sustentable sin importar la manera en que se calcule (siempre que se aplique la fórmula correcta para calcular el

Tabla 3.16
Resumen de tasas de crecimiento interno y sustentable

I. Tasa de crecimiento interno

$$\textit{Tasa de crecimiento interno} = \frac{\text{ROA} \times b}{1 - \text{ROA} \times b}$$

donde

ROA = Rendimiento sobre los activos = Utilidad neta/Activos totales

b = Razón de reinversión (retención)

= Adición a las utilidades retenidas/Utilidad neta

La tasa de crecimiento interno es la tasa máxima de crecimiento que se puede lograr sin ningún tipo de financiamiento.

II. Tasa sustentable de crecimiento

$$\textit{Tasa sustentable de crecimiento} = \frac{\text{ROE} \times b}{1 - \text{ROE} \times b}$$

donde

ROE = Rendimiento sobre el capital = Utilidad neta/Capital total

b = Razón de reinversión (retención)

= Adición a las utilidades retenidas/Utilidad neta

La tasa de crecimiento sustentable es la tasa máxima de crecimiento que se puede lograr sin financiamiento externo de capital, manteniendo a la vez una razón constante de deuda a capital.

ROE). En realidad, se pueden observar algunas diferencias debido a complicaciones relacionadas con la contabilidad. A propósito, si se usa el promedio del capital inicial y final (en calidad de punto medio), se necesita una fórmula más. Además, la totalidad de los comentarios que se hicieron se aplican también a la tasa de crecimiento interno.

3.6 Algunas advertencias sobre los modelos de planeación financiera

Los modelos de planeación financiera no siempre contienen las preguntas correctas. Una razón fundamental es que tienden a basarse en relaciones contables y no en relaciones financieras. En particular, se tiende a no considerar los tres elementos básicos del valor de la empresa: el tamaño del flujo de efectivo, el riesgo y la elección del momento.

Debido a esto, los modelos de planeación financiera algunas veces no conducen a un resultado que proporcione al usuario muchas claves significativas acerca de qué estrategias generarán incrementos del valor. En cambio, distraen la atención del usuario hacia preguntas relacionadas con la asociación, por ejemplo, de la razón de deuda a capital y el crecimiento de la empresa.

El modelo financiero que se usó para analizar la empresa Hoffman fue sencillo; en realidad, demasiado sencillo. Este modelo, al igual que muchos que están en uso en la actualidad, es un generador de estados contables. Tales modelos son útiles para señalar inconsistencias y para recordar las necesidades financieras, pero ofrecen poca orientación respecto a lo que se debe hacer en torno a estos problemas.

Para cerrar la exposición se debe añadir que la planeación financiera es un proceso iterativo. Los planes se crean, se examinan y se modifican una y otra vez. El plan final será un resultado negociado entre todas las partes que intervienen en el proceso. De hecho, en la mayoría de las corporaciones la planeación financiera a largo plazo se basa en lo que podría de-

En sus propias palabras

ROBERT C. HIGGINS HABLA DEL CRECIMIENTO SUSTENTABLE

La mayoría de los funcionarios financieros sabe intuitivamente que para ganar dinero se necesita dinero. El crecimiento rápido de las ventas requiere un incremento de los activos en la forma de cuentas por cobrar, inventario y planta fija, lo que a la vez necesita dinero para pagar los activos. También saben que si su empresa no tiene el dinero cuando lo necesita, literalmente puede "quebrar". La ecuación del crecimiento sustentable reafirma estas verdades intuitivas de manera explícita.

Con frecuencia, los banqueros y otros analistas externos utilizan el crecimiento sustentable para evaluar la solvencia crediticia de una compañía. Para este ejercicio cuentan con varios paquetes de programas de cómputo complejos que realizan análisis detallados del desempeño financiero histórico de la firma, incluida la tasa anual del crecimiento sustentable.

Los banqueros usan esta información de varias maneras. Una comparación rápida de la tasa de crecimiento real de la compañía con su tasa sustentable indica al banquero qué problemas serán prioritarios en la agenda financiera de la administración. Si el crecimiento real rebasa de manera sistemática al crecimiento sustentable, el problema de la administración será dónde obtener el efectivo para financiar el crecimiento. De este modo, el banquero puede anticipar los intereses sobre los productos de crédito. A la inversa, si el crecimiento sustentable rebasa sistemáticamente al crecimiento real, el banquero debe prepararse para hablar de productos de inversión porque el problema de la administración será qué hacer con todo el efectivo que se acumule en las arcas de la empresa.

Los banqueros también saben que la ecuación del crecimiento sustentable es útil para explicar a los propietarios sin experiencia financiera de pequeñas empresas y a los empresarios excesivamente optimistas que, para sostener la viabilidad a largo plazo de sus negocios, es necesario mantener el crecimiento y la rentabilidad en un equilibrio adecuado.

Por último, la comparación de las tasas de crecimiento reales con las tasas de crecimiento sustentable ayuda a los banqueros a entender la razón por la que el solicitante de un préstamo necesita dinero y por cuánto tiempo podría continuar tal necesidad. En un caso real, el solicitante de un préstamo requirió 100 000 dólares para pagarles a varios proveedores insistentes y se comprometió a reembolsar el dinero después de unos meses cuando cobrara algunas cuentas por cobrar vencidas. Un análisis del crecimiento sustentable reveló que la empresa había estado creciendo de cuatro a seis veces su tasa de crecimiento sustentable y que este patrón podría continuar en el futuro previsible. Este dato indicó al banquero que los proveedores impacientes eran sólo un síntoma de una enfermedad mucho más grave consistente en un crecimiento excesivamente rápido, y que un préstamo de 100 000 dólares sólo podría ser el anticipo de un compromiso mucho más grande y a muchos años de plazo.

Robert C. Higgins es profesor de finanzas en la Universidad de Washington. Fue de los primeros en utilizar el crecimiento sustentable como herramienta para el análisis financiero.

nominarse el método de Procrusto.[6] La alta dirección tiene una meta en mente y depende del personal de planeación corregir y entregar finalmente un plan factible que satisfaga esa meta.

Por lo tanto, el plan final contiene en forma implícita distintas metas en diferentes áreas y también satisface muchas restricciones. Por esta razón, dicho plan no necesita ser una evaluación objetiva de lo que se piense que deparará el futuro; en lugar de ello, puede ser un medio de reconciliar las actividades planeadas de diferentes grupos y una forma de establecer metas comunes para el futuro.

Cualquiera que sea la forma en que se haga, el aspecto de importancia que se debe recordar es que la planeación financiera no debe convertirse en un ejercicio puramente mecánico. Si eso sucede, quizá se enfoque en los aspectos incorrectos. Sin embargo, la alternativa de la planeación es aventurarse al futuro. Tal vez el inmortal Yogi Berra (el receptor de beisbol, y no el personaje de las caricaturas) lo dijo mejor: "Más vale tener cuidado si uno no sabe a dónde va, porque tal vez no llegue a ninguna parte".[7]

---

[6] En la mitología griega, Procrusto era un gigante que capturaba a los viajeros y los ataba a una cama de hierro. Luego los estiraba o les cortaba las piernas según fuese necesario para que cupieran en la cama.

[7] Tampoco estamos *exactamente* seguros de lo que esto significa, pero nos gusta como suena.

Resumen y conclusiones

Este capítulo se centra en el trabajo que se realiza con la información que contienen los estados financieros. En concreto, se estudiaron los estados financieros estandarizados, el análisis de razones financieras y la planeación financiera a largo plazo.

1. Se explicó que las diferencias de tamaño entre las empresas hacen difícil comparar los estados financieros; asimismo, se examinó cómo se pueden elaborar estados financieros porcentuales para que las comparaciones sean más sencillas y significativas.
2. La evaluación de las razones de las cifras contables es otra forma de comparar la información de los estados financieros. Se definieron algunas de las razones que se usan más comúnmente y se explicó la famosa identidad Du Pont.
3. Se demostró cómo se pueden generar y usar los estados financieros pro forma para planear las necesidades futuras de financiamiento.

Después de haber estudiado este capítulo se espera que usted haya adquirido cierta perspectiva sobre los usos y abusos de la información de los estados financieros. También se dará cuenta de que su vocabulario de términos financieros y de negocios ha crecido en forma sustancial.

Preguntas conceptuales

1. **Análisis de razones financieras** Las razones financieras en sí mismas dicen poco acerca de una empresa porque varían en gran medida de una industria a otra. Existen dos métodos básicos para analizar las razones financieras de una compañía: el análisis de las tendencias en el tiempo y el análisis de grupos similares. En el análisis de las tendencias en el tiempo hay razones de la empresa que abarcan cierto periodo —por ejemplo cinco años— y se examina cómo cambia cada razón durante dicho lapso. En el análisis de grupos similares se comparan las razones financieras de una empresa con las de otras parecidas. ¿Por qué puede ser de utilidad cada uno de estos métodos de análisis? ¿Qué indica cada uno de ellos acerca de la salud financiera de la compañía?
2. **Razones específicas de las industrias** Las llamadas "ventas de las mismas tiendas" son una medida muy importante de empresas tan diversas como McDonald's y Sears. Como su nombre lo indica, el examen de las ventas de las mismas tiendas significa comparar los ingresos provenientes de las mismas tiendas o restaurantes en dos momentos diferentes. ¿Por qué las compañías suelen centrarse en las ventas de las mismas tiendas en lugar de hacerlo en las ventas totales?
3. **Pronósticos de ventas** ¿Por qué piensa usted que la mayor parte de la planeación financiera a largo plazo empieza con los pronósticos de ventas? Dicho de una manera distinta, ¿por qué son las ventas futuras el insumo clave?
4. **Crecimiento sustentable** En el capítulo se usa a Rosengarten Corporation para demostrar cómo se calcula el FER. El ROE de Rosengarten es de aproximadamente 7.3% y la razón de reinversión de utilidades es de casi 67%. Si calcula la tasa de crecimiento sustentable de Rosengarten, se dará cuenta de que sólo es de 5.14%. En el cálculo del FER, se usó una tasa de crecimiento de 25%. ¿Es esto posible? (*Sugerencia:* Sí. ¿Cómo?)
5. **FER y tasa de crecimiento** Broslofski Co. tiene una razón de retención de utilidades positiva y mantiene constante su razón de deuda a capital cada año. Cuando las ventas crecen 20%, la empresa tiene un FER proyectado negativo. ¿Qué indican estos datos sobre la tasa de crecimiento sustentable de la empresa? ¿Sabe usted, con certeza, si la tasa de crecimiento interno es mayor o inferior a 20%? ¿Por qué? ¿Qué le sucede al FER proyectado si aumenta la razón de retención de utilidades? ¿Qué ocurre si disminuye? ¿Qué pasa si la razón de retención es de cero?
6. **Estados financieros porcentuales** Una herramienta de análisis financiero son los estados financieros porcentuales. ¿Por qué se usan los estados de resultados y los balances generales porcentuales? Observe que el estado contable del flujo de efectivo no se convierte en un estado financiero porcentual. ¿Cuál es la razón de ello?
7. **Utilización de los activos y FER** Uno de los supuestos implícitos que se hicieron en el cálculo del financiamiento externo requerido fue que la empresa operaba a toda su capacidad. Si la compañía no opera a menos de su capacidad total, ¿cómo afecta esto los fondos externos requeridos?

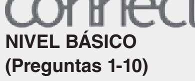
www.mhhe.com/rwj

8. **Comparación del ROE y del ROA** Tanto el ROE como el ROA miden la rentabilidad. ¿Cuál de ellos es de más utilidad para comparar dos empresas? Explique su respuesta.
9. **Análisis de razones financieras** Considere la razón UAIID/Activos. ¿Qué indica esta razón? ¿Por qué podría ser más útil que el ROA para comparar dos compañías?
10. **Rendimiento sobre la inversión** Una razón que se usa cada vez más es el rendimiento sobre la inversión, que se calcula como la utilidad neta dividida entre los pasivos a largo plazo más el capital. ¿Qué pretende medir el rendimiento sobre la inversión? ¿Cuál es la relación entre el rendimiento sobre la inversión y el rendimiento sobre los activos?

Use la siguiente información para responder las cinco preguntas siguientes: Un negocio pequeño denominado The Grandmother Calendar Company empezó a vender juegos de calendarios con fotos personalizadas. Los artículos fueron un éxito y en breve las ventas superaron por mucho los pronósticos. El alud de pedidos creó un enorme cúmulo de órdenes pendientes de surtir, por lo que la empresa debió arrendar más espacio y amplió su capacidad productiva, pero aun así no pudo hacer frente a la demanda. Los equipos empezaron a fallar debido al uso excesivo y la calidad se deterioró. El capital de trabajo se agotó en el intento de ampliar la producción y, al mismo tiempo, los pagos de los clientes se retrasaban a menudo hasta que el producto se enviaba. Debido a que no podía entregar los pedidos a tiempo, la compañía se vio tan escasa de efectivo que los cheques de pago de los empleados empezaron a rebotar. Por último, sin fondos en efectivo, la firma cesó sus operaciones en forma total tres años más tarde.

11. **Ventas de productos** ¿Considera usted que la empresa habría sufrido el mismo destino si su producto hubiera sido menos popular? Explique su respuesta.
12. **Flujo de efectivo** Es evidente que The Grandmother Calendar Company tuvo un problema de flujo de efectivo. En el contexto del análisis del flujo de efectivo que se desarrolló en el capítulo 2, ¿cuál fue el efecto de que los clientes no hicieran sus pagos hasta que se enviaran los pedidos?
13. **Endeudamiento corporativo** Si la empresa era tan exitosa en las ventas, ¿por qué un banco u otra institución de crédito no le prestó el efectivo que necesitaba para continuar?
14. **Flujo de efectivo** ¿Cuál fue el verdadero culpable en este caso: una cantidad excesiva de pedidos, una cantidad muy pequeña de efectivo o una capacidad de producción demasiado pequeña?
15. **Flujo de efectivo** ¿Cuáles son algunas de las medidas que una compañía pequeña como Calendar Company puede tomar (además de la expansión de la capacidad) si se encuentra en una situación en la que el crecimiento de las ventas rebasa la producción?

Preguntas y problemas



NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-10)



1. **Identidad Du Pont** Si Roten, Inc., tiene un multiplicador del capital de 1.35, rotación de los activos totales de más de 2.15 y margen de utilidad de 5.8%, ¿cuál es su ROE?
2. **Multiplicador del capital y rendimiento sobre el capital** Thomsen Company tiene una razón de deuda a capital de .90. El rendimiento sobre sus activos es de 10.1%, y el capital total es de 645 000 dólares. ¿Cuál es el multiplicador del capital? ¿El rendimiento sobre el capital? ¿La utilidad neta?
3. **Uso de la identidad Du Pont** Y3K, Inc., tiene ventas de 3 100 dólares, activos totales de 1 580 dólares, y una razón de deuda a capital de 1.20. Si el rendimiento sobre el capital es de 16%, ¿cuál es su utilidad neta?
4. **FER** A continuación se muestran los estados financieros más recientes de Martin, Inc.:

Estado de resultados		Balance general			
Ventas	$25 800	Activos	$113 000	Deuda	$ 20 500
Costos	16 500			Capital	92 500
Utilidad gravable	$ 9 300	Total	$113 000	Total	$113 000
Impuestos (34%)	3 162				
Utilidad neta	$ 6 138				

Los activos y los costos son proporcionales a las ventas. Las deudas y el capital contable no lo son. Se pagó un dividendo de 1 841.40 dólares y Martin desea mantener una razón constante de pago de dividendos. Se ha proyectado que las ventas del próximo año sean de 30 960 dólares. ¿Qué cantidad de financiamiento externo se necesita?

5. **Ventas y crecimiento** A continuación se muestran los estados financieros más recientes de Fontenot Co.:

Estado de resultados		Balance general			
Ventas	$67 000	Activo circulante	$ 31 000	Deuda a largo plazo	$ 68 000
Costos	43 800	Activos fijos	118 000	Capital	81 000
Utilidad gravable	$23 200	Total	$149 000	Total	$149 000
Impuestos (34%)	7 888				
Utilidad neta	$15 312				

Los activos y los costos son proporcionales a las ventas. La empresa tiene una razón constante de pago de dividendos de 30% y una razón constante de deuda a capital. ¿Cuál es el incremento máximo de las ventas que se puede sostener suponiendo que no se emiten nuevas acciones?

6. **Crecimiento sustentable** Si Layla Corp., tiene un ROE de 15% y una razón de pago de dividendos de 10%, ¿cuál es su tasa de crecimiento sustentable?




7. **Crecimiento sustentable** Si se supone que las siguientes razones son constantes, ¿cuál será la tasa de crecimiento sustentable?

   Rotación de los activos totales = 1.90
   Margen de utilidad = 8.1%
   Multiplicador del capital = 1.25
   Razón de pago de dividendos = 30%

8. **Cálculo de los FER** A continuación se presentan los estados financieros más recientes de Bradley, Inc. (suponiendo que no se paga el impuesto sobre la renta):

Estado de resultados		Balance general			
Ventas	$5 700	Activos	$14 100	Deuda	$ 6 300
Costos	3 820			Capital	7 800
Utilidad neta	$1 880	Total	$14 100	Total	$14 100

Los activos y los costos son proporcionales a las ventas. La deuda y el capital no lo son. No se pagan dividendos. Se ha proyectado que las ventas del año siguiente sean de 6 669 dólares. ¿Cuál es el financiamiento externo requerido?

9. **Fondos externos requeridos** Cheryl Colby, directora financiera de Charming Florist Ltd., ha elaborado el balance general pro forma de la empresa para el siguiente ejercicio fiscal anual. Se ha proyectado que las ventas crecerán 10% a 390 millones de dólares. El activo circulante, los activos fijos y la deuda a corto plazo son de 20, 120 y 15% de las ventas, respectivamente. Charming Florist paga 30% de su utilidad neta como dividendos. En la actualidad, la compañía tiene 130 millones de dólares de deuda a largo plazo y 48 millones en acciones comunes con valor a la par. El margen de utilidad es de 12 por ciento.

   a) Prepare el balance general actual de la empresa mediante la cifra de ventas proyectada.
   b) Con base en el pronóstico de crecimiento de las ventas de la señora Colby, ¿qué cantidad de fondos externos necesita Charming Florist para el próximo ejercicio fiscal anual?
   c) Elabore el balance general pro forma de la empresa para el siguiente año fiscal y confirme los fondos externos requeridos que calculó en el inciso *b*).

10. Tasa de crecimiento sustentable Steiben Company tiene un ROE de 10.5% y una razón de pago de dividendos de 40 por ciento.

***a*)** ¿Cuál es la tasa de crecimiento sustentable de la empresa?
***b*)** ¿Puede la tasa real de crecimiento de la compañía ser distinta de su tasa de crecimiento sustentable? Explique su respuesta.
***c*)** ¿Cómo puede la empresa cambiar su tasa de crecimiento sustentable?

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 11-23)

11. Rendimiento sobre el capital Las empresas A y B tienen razones de deuda a activos totales de 40 y 30% y rendimientos sobre los activos totales de 12 y 15%, respectivamente. ¿Qué firma tiene un rendimiento más grande sobre el capital?



12. Razones financieras y compañías extranjeras Prince Albert Canning PLC tuvo una pérdida neta de 15 834 libras esterlinas sobre ventas de 167 983 libras. ¿Cuál fue el margen de utilidad de la empresa? ¿Implica alguna diferencia el hecho de que estas cifras se hayan cotizado en moneda extranjera? ¿Por qué? Las ventas fueron de 251 257 dólares. ¿Cuál fue la pérdida neta en dólares?

13. Fondos externos requeridos Optical Scam Company ha pronosticado una tasa de crecimiento en ventas de 20% para el año siguiente. A continuación se presentan sus estados financieros actuales:

Estado de resultados

Ventas		$30 400 000
Costos		26 720 000
Utilidad gravable		$ 3 680 000
Impuestos		1 288 000
Utilidad neta		$ 2 392 000
Dividendos	$ 956 800	
Adiciones a las utilidades retenidas	1 435 200	

Balance general

Activo		Pasivo y capital contable	
Activo circulante	$ 7 200 000	Deuda a corto plazo	$ 6 400 000
		Deuda a largo plazo	4 800 000
Activos fijos	17 600 000		
		Acciones comunes	$ 3 200 000
		Utilidades retenidas acumuladas	10 400 000
		Total capital contable	$13 600 000
Total activos	$24 800 000	Total pasivo y capital contable	$24 800 000

***a*)** Mediante la ecuación del capítulo calcule los fondos externos requeridos para el año siguiente.
***b*)** Elabore el balance general pro forma de la empresa para el año siguiente y confirme los fondos externos requeridos que calculó en el inciso *a*).
***c*)** Calcule la tasa de crecimiento sustentable de la compañía.
***d*)** ¿Puede Optical Scam eliminar la necesidad de fondos externos si introduce un cambio en su política de dividendos? ¿Qué otras opciones están disponibles para la empresa a efecto de satisfacer sus objetivos de crecimiento?

14. Días de ventas en cuentas por cobrar Una empresa tiene utilidad neta de 205 000 dólares, margen de utilidad de 9.3% y saldo en cuentas por cobrar de 162 500 dólares. Suponiendo que 80% de las ventas son a crédito, ¿cuál será la razón de días de ventas en cuentas por cobrar de la compañía?



15. **Razones financieras y activos fijos** Le Bleu Company tiene una razón de deuda a largo plazo a activos totales de 0.40 y una razón circulante de 1.30. El pasivo circulante asciende a 900 dólares, las ventas a 5 320 dólares, el margen de utilidad es de 9.4% y el ROE es de 18.2%. ¿Cuál es el monto de los activos fijos netos de la empresa?
16. **Cálculo de la razón de cobertura de efectivo** La utilidad neta de Titan Inc. en el año más reciente fue de 9 450 dólares. La tasa tributaria fue de 34%. La empresa pagó 2 360 dólares en gastos totales de intereses y dedujo 3 480 por gastos de depreciación. ¿Cuál fue la razón de cobertura de efectivo del año de Titan?
17. **Costo de los bienes vendidos** El pasivo circulante de Guthrie Corp., asciende a 270 000 dólares, su razón rápida es de 1.1, su rotación de inventario es de 4.2 y su razón circulante es de 2.3. ¿Cuál es el costo de los bienes vendidos para la compañía?



18. **Estados financieros porcentuales y de año base común** Además de los estados financieros porcentuales, con frecuencia se usan los estados financieros con año base común, los cuales se elaboran dividiendo el valor de las cuentas del año actual entre el valor de las cuentas del año base. De este modo, el resultado muestra la tasa de crecimiento de las cuentas. A partir de los siguientes estados financieros, elabore el balance general porcentual y el balance general con año base común de la compañía. Use como año base el 2009.

JARROW CORPORATION
Balances generales de 2009 y 2010

Activo	2009	2010	Pasivo y capital contable	2009	2010
Activo circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	$ 8 436	$ 10 157	Cuentas por pagar	$ 43 050	$ 46 821
Cuentas por cobrar	21 530	23 406	Documentos por pagar	18 384	17 382
Inventario	38 760	42 650	Total	$ 61 434	$ 64 203
Total	$ 68 726	$ 76 213	Deuda a largo plazo	$ 25 000	$ 32 000
Activos fijos			Capital contable		
Planta y equipo, neto	$226 706	$248 306	Acciones comunes y superávit pagado	$ 40 000	$ 40 000
			Utilidades retenidas acumuladas	168 998	188 316
			Total	$208 998	$228 316
Total del activo	$295 432	$324 519	Total del pasivo y capital contable	$295 432	$324 519

www.mhhe.com/rwj

Use la siguiente información para resolver los problemas 19, 20 y 22:

La exploración del FER en el capítulo supuso en forma implícita que la compañía operaba a su capacidad total. Con frecuencia éste no es el caso. Por ejemplo, suponga que Rosengarten opera a 90% de su capacidad. Las ventas a toda la capacidad utilizada serían de $1 000/.90 = 1 111 dólares. El balance general muestra 1 800 dólares de activos fijos. La razón de intensidad de capital de la empresa es

Razón de intensidad de capital = Activos fijos/Ventas a toda la capacidad = $1 800/$1 111 = 1.62

Esto significa que Rosengarten necesita 1.62 dólares de activos fijos por cada dólar de ventas cuando alcanza su capacidad total. Al nivel de ventas proyectado de 1 250 dólares, necesita $1 250 × 1.62 = 2 025

dólares en activos fijos, suma menor en 225 dólares que la proyección de 2 250 dólares en activos fijos. Por lo tanto, el FER es de sólo $565 − 225 = 340 dólares.

19. **Ventas a la capacidad total** Torphe Mfg., Inc., opera a sólo 85% de la capacidad de sus activos fijos. Las ventas actuales son de 630 000 dólares. ¿En qué cantidad pueden aumentar las ventas antes de que se necesiten activos fijos nuevos?
20. **Activos fijos y capacidad utilizada** Para la compañía que se describe en el problema anterior, suponga que los activos fijos son de 580 000 dólares y que se ha proyectado que las ventas crecerán a 790 000 dólares. ¿Qué cantidad de activos fijos nuevos se necesita para dar apoyo a este crecimiento de las ventas?
21. **Cálculo del FER** A continuación se presentan los estados financieros más recientes de Moose Tours, Inc. Se ha proyectado que las ventas de 2010 crecerán 20%. Los gastos de intereses permanecerán constantes; la tasa tributaria y la tasa de pago de dividendos también permanecerán constantes. Los costos, otros gastos, activo circulante y cuentas por pagar aumentan de manera espontánea junto con las ventas. Si la empresa opera a su máxima capacidad y si no se emite ninguna deuda o acción de capital, ¿qué financiamiento externo se requerirá para dar apoyo a la tasa de crecimiento de 20% de las ventas?
22. **Capacidad utilizada y crecimiento** En el problema anterior suponga que la empresa opera sólo a 80% de la capacidad de 2009. ¿Cuál será ahora el FER?

MOOSE TOURS, INC.
Estado de resultados de 2009

Ventas		$929 000
Costos		723 000
Otros gastos		19 000
Utilidades antes de intereses e impuestos		$187 000
Intereses pagados		14 000
Utilidad gravable		$173 000
Impuestos		60 550
Utilidad neta		$112 450
Dividendos	$33 735	
Adición a las utilidades retenidas	78 715	

MOOSE TOURS, INC.
Balance general al 31 de diciembre de 2009

Activo		Pasivo y capital contable	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Efectivo	$ 25 300	Cuentas por pagar	$ 68 000
Cuentas por cobrar	40 700	Documentos por pagar	17 000
Inventario	86 900	Total	$ 85 000
Total	$152 900	Deuda a largo plazo	$158 000
		Capital contable	
Activos fijos		Capital común y superávit pagado	$140 000
Planta y equipo, neto	$413 000	Utilidades retenidas	182 900
		Total	$322 900
Total del activo	$565 900	Total del pasivo y capital contable	$565 900

23. Cálculo del FER En el problema 21 suponga que la empresa desea mantener constante su razón de deuda a capital. ¿Cuál será el FER ahora?

DESAFÍO
(Preguntas 24-30)

24. FER y crecimiento interno Resuelva otra vez el problema 21 usando las tasas de crecimiento de ventas de 15 y 25% además del mencionado 20%. Ilustre de manera gráfica la relación entre el FER y la tasa de crecimiento, y use la gráfica para determinar la relación entre ellos.

25. FER y crecimiento sustentable Resuelva nuevamente el problema 23 usando las tasas de crecimiento de 30 y 35% además del mencionado 20%. Ilustre en forma gráfica la relación entre el FER y la tasa de crecimiento, y use la gráfica para determinar la relación entre ellos.

26. Restricciones de crecimiento Bulla Recording, Inc., desea mantener una tasa de crecimiento de 12% anual y una razón de deuda a capital de .30. El margen de utilidad es de 5.9%, y la razón de activos totales a ventas es constante en .85. ¿Es posible esta tasa de crecimiento? Para responder a esta pregunta determine cuál deberá ser la razón de pago de dividendos. ¿Cómo interpreta usted el resultado?

27. FER Defina lo siguiente:

S = Ventas del año anterior

A = Activos totales

D = Deuda total

E = Capital total

g = Crecimiento proyectado en ventas

MU = Margen de utilidad

b = Razón de retención (o de reinversión) de utilidades

Demuestre que el FER se puede escribir como

$$\text{FER} = -\text{MU(S)}b + [\text{A} - \text{MU(S)}b] \times g$$

Sugerencia: Los activos necesitan ser iguales a $\text{A} \times g$. La adición a las utilidades retenidas será igual a $\text{MU(S)}b \times (1 + g)$.

28. Tasa de crecimiento sustentable Con base en los resultados del problema 27 muestre que las tasas de crecimiento interno y sustentable se pueden calcular como se muestra en las ecuaciones 3.23 y 3.24. *Sugerencia:* En el caso de la tasa de crecimiento interno establezca FER igual a cero y encuentre el valor de g.

29. Tasa de crecimiento sustentable En el capítulo se expuso un cálculo de la tasa de crecimiento sustentable como:

$$\text{Tasa de crecimiento sustentable} = \frac{\text{ROE} \times b}{1 - \text{ROE} \times b}$$

En la práctica es probable que el cálculo que se use con mayor frecuencia para determinar la tasa de crecimiento sustentable sea $\text{ROE} \times b$. Esta ecuación es idéntica a la de la tasa de crecimiento sustentable que se presentó en el capítulo si el ROE se calcula usando el capital del inicio del periodo. Derive esta ecuación a partir de la ecuación que se presentó en el capítulo.

30. Tasa de crecimiento sustentable Use las ecuaciones de la tasa de crecimiento sustentable del problema anterior para responder a las siguientes preguntas. No Return, Inc., tenía activos totales de 310 000 dólares y capital de 183 000 dólares al inicio del año. Al final de éste, la compañía tenía activos totales de 355 000 dólares. Durante el año la empresa no vendió nuevas acciones. La utilidad neta del año fue de 95 000 dólares y los dividendos fueron de 68 000 dólares. ¿Cuál es la tasa de crecimiento sustentable de la firma? ¿Cuál es la tasa de crecimiento sustentable si el ROE se calcula con base en el capital del inicio del periodo?

www.mhhe.com/rwj

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Cálculo de la identidad Du Pont** Busque los estados de resultados y balances generales anuales de Dow Chemical (DOW) y AutoZone (AZO). Calcule la identidad Du Pont de cada empresa en los tres años más recientes. Comente los cambios en cada componente de la identidad Du Pont de cada compañía a lo largo de este periodo y compare los componentes de una con la otra. ¿Son los resultados que usted esperaba? Explique su respuesta.
2. **Análisis de razones financieras** Busque y descargue de internet la hoja electrónica "Profitability" de Southwest Airlines (LUV) y de Continental Airlines (CAL). Determine el ROA (ROA neto), el ROE (ROE neto), la razón P/U (P/U alta y P/U baja) y la razón de valor de mercado a valor en libros (Precio/Libros-alta y Precio/Libros-baja) de cada empresa. Debido a que los precios de las acciones cambian diariamente, las razones P/U y de valor de mercado a valor en libros se reportan a menudo como los valores más altos y más bajos a lo largo del año, como se hace en este caso. Examine estas razones de ambas compañías a lo largo de los cinco años más recientes. ¿Observa alguna tendencia en ellas? ¿Qué empresa parece estar operando a un nivel más eficiente basándose en estas cuatro razones? Si usted fuera a invertir en una aerolínea, ¿cuál (si acaso alguna) de estas compañías elegiría basándose en esta información? Explique su respuesta.
3. **Tasa de crecimiento sustentable** Use los estados de resultados y balances generales anuales bajo el vínculo "Excel Analytics" para calcular la tasa de crecimiento sustentable de Coca-Cola (KO) en cada uno de los últimos cuatro años. ¿Es la tasa de crecimiento sustentable la misma en cada año? ¿Cuáles son las posibles razones por las que la tasa de crecimiento sustentable puede variar de un año a otro?
4. **Fondos externos requeridos** Busque la empresa Black & Decker (BDK). Bajo el vínculo "Financial Highlights" encontrará la tasa de crecimiento a cinco años de las ventas. Con base en esta tasa de crecimiento y los más recientes estado de resultados y balance general calcule los fondos externos requeridos por BDK durante el año siguiente.

Minicaso

RAZONES FINANCIERAS Y PLANEACIÓN FINANCIERA EN EAST COAST YACHTS

Dan Ervin fue contratado recientemente por East Coast Yachts para asistir a la empresa en su planeación financiera a corto plazo, así como para evaluar el desempeño financiero de la empresa. Dan se graduó en la universidad hace cinco años con un título en finanzas y ha trabajado en la tesorería de una de las 500 compañías de *Fortune* desde entonces.

East Coast Yachts fue fundada hace diez años por Larissa Warren. Las instalaciones de la firma se localizan cerca de la Isla Hilton Head, Carolina del Sur, y la empresa se ha estructurado como una LLC. Asimismo, fabricó yates personalizados de tamaño mediano y alto desempeño para sus clientes a lo largo de este periodo, y sus productos se han sujetado a altos estándares de seguridad y confiabilidad. Los yates de la compañía también recibieron en fechas recientes el reconocimiento más alto en cuanto a satisfacción del cliente. Los principales compradores de los yates son personas acaudaladas con fines de placer. De vez en cuando se fabrica un yate que comprará una empresa con propósitos de negocio.

La industria de los yates personalizados está fragmentada y tiene varios productores. Como sucede con cualquier otra industria, existen líderes de mercado, pero la naturaleza heterogénea del sector asegura que ninguno de ellos domine el mercado. La competencia, así como el costo del producto, indican que la atención detallada es una necesidad imperiosa. Por ejemplo, East Coast Yachts utiliza de 80 a 100 horas en el pulido a mano del acero inoxidable de la coraza, que es la capa de metal que va en la proa del yate para protegerlo contra posibles choques con un muelle o con otro barco.

Para que Dan empezara su análisis, Larissa proporcionó los siguientes estados financieros. Dan ha recopilado las razones de la industria de fabricación de yates.

EAST COAST YACHTS
Estado de resultados de 2009

Ventas		$167 310 000
Costo de los bienes vendidos		117 910 000
Otros gastos		19 994 000
Depreciación		5 460 000
Utilidades antes de intereses e impuestos (UAII)		$ 23 946 000
Intereses		3 009 000
Utilidad gravable		$ 20 937 000
Impuestos (40%)		8 374 800
Utilidad neta		$ 12 562 200
Dividendos	$7 537 320	
Adición a utilidades retenidas	5 024 880	

EAST COAST YACHTS
Balance general al 31 de diciembre de 2009

Activo		Pasivo y capital contable	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Efectivo	$ 3 042 000	Cuentas por pagar	$ 6 461 000
Cuentas por cobrar	5 473 000	Documentos por pagar	13 078 000
Inventario	6 136 000		
Total	$ 14 651 000	Total	$ 19 539 000
		Deuda a largo plazo	$ 33 735 000
Activos fijos			
Planta y equipo, neto	$ 93 964 000	Capital contable	
		Acciones retenidas	$ 5 200 000
		Utilidades retenidas	50 141 000
		Total del capital	$ 55 341 000
Total del activo	$108 615 000	Total del pasivo y capital contable	$108 615 000

Razones de la industria de los yates

	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior
Razón circulante	0.50	1.43	1.89
Razón rápida	0.21	0.38	0.62
Rotación de los activos totales	0.68	0.85	1.38
Rotación de los inventarios	4.89	6.15	10.89
Rotación de las cuentas por cobrar	6.27	9.82	14.11
Razón de deuda	0.44	0.52	0.61
Razón de deuda a capital	0.79	1.08	1.56
Multiplicador del capital	1.79	2.08	2.56
Cobertura de los intereses	5.18	8.06	9.83
Margen de utilidad	4.05%	6.98%	9.87%
Rendimiento sobre los activos	6.05%	10.53%	13.21%
Rendimiento sobre el capital contable	9.93%	16.54%	26.15%

1. Calcule todas las razones de East Coast Yachts que se presentan en el cuadro de la industria.
2. Compare el desempeño de East Coast Yachts con la industria como un todo. En cada razón comente por qué podría considerarse positiva o negativa en relación con la industria. Suponga que usted crea una razón de inventarios que se calcula como el inventario dividido entre el pasivo circulante. ¿Cómo interpreta esta razón? ¿Cómo se compara East Coast Yachts con el promedio de la industria?
3. Calcule la tasa de crecimiento sustentable de East Coast Yachts. Calcule el financiamiento externo requerido (FER) y prepare estados de resultados y balances generales pro forma suponiendo un crecimiento precisamente a esta tasa. Calcule de nuevo las razones de la pregunta anterior. ¿Qué observa en ellas?
4. Como regla práctica, no es probable que East Coast Yachts esté dispuesta a obtener capital externo, en parte porque los propietarios no quieren diluir sus posiciones actuales de propiedad y control. Sin embargo, East Coast Yachts pronostica una tasa de crecimiento de 20% el año siguiente. ¿Cuáles son sus conclusiones y recomendaciones sobre la factibilidad de los planes de expansión de East Coast Yachts?
5. La mayoría de los activos se incrementan como un porcentaje de las ventas. Por ejemplo, el efectivo puede aumentar en cualquier monto. Sin embargo, con frecuencia los activos fijos deben acrecentarse en cantidades específicas porque es imposible, como cuestión práctica, comprar una parte de una nueva planta o máquina. En este caso, una compañía tiene una estructura de costos fijos “escalonada” o “desigual”. Suponga que East Coast Yachts produce actualmente a su capacidad máxima. Como resultado de ello, para ampliar la producción, la empresa debe instalar una línea por completo nueva a un costo de 30 millones de dólares. Calcule el nuevo FER con este supuesto. ¿Qué implica esto acerca de la utilización de la capacidad de East Coast Yachts durante el año siguiente?

CAPÍTULO 4

Valuación con flujos de efectivo descontados

¿Qué tienen en común los jugadores de beisbol Jason Varitek, Mark Teixeira y C.C. Sabathia? Estos tres atletas firmaron contratos muy importantes a finales de 2008 o principios de 2009. Según se informó, los valores de los contratos ascendieron a 10 millones, 180 millones y 161.5 millones de dólares, respectivamente. Sin embargo, los reportes de cifras como éstas con frecuencia son engañosos. Por ejemplo, en febrero de 2009, Jason Varitek firmó un contrato con los Medias Rojas de Boston. Su contrato estipulaba salarios de 5 millones y una opción del club de 5 millones de dólares para 2010, lo que hacía un total de 10 millones de dólares. Nada mal, en especial para alguien que se gana la vida usando las "herramientas de la ignorancia" (como se conoce en la jerga popular al equipamiento del *catcher*).

Una revisión más a fondo de estas cifras muestra que a Jason, Mark y C.C. les fue muy bien, pero no ganaron nada parecido a las cifras mencionadas. Si se toma el contrato de Mark como ejemplo, aunque se informó que el valor era de 180 millones de dólares, en realidad esa suma debería pagarse a lo largo de varios años. Consistía en un bono de 5 millones al firmar el contrato más 175 millones en salarios y bonos futuros. Los 175 millones habrían de distribuirse así: 20 millones al año en 2009 y 2010 y 22.5 millones al año de 2011 a 2016. Debido a que los pagos se distribuirán a través del tiempo, se debe considerar el valor del dinero en el tiempo, lo cual significa que su contrato valía menos de lo que se había anunciado. En realidad, ¿cuánto ganó? Este capítulo le proporcionará las "herramientas del conocimiento" necesarias para responder esta pregunta.

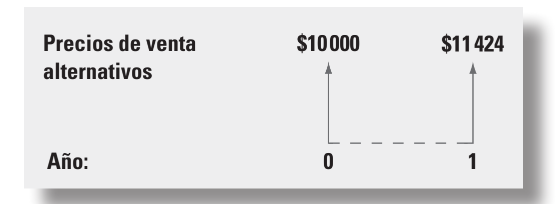
4.1 Valuación: el caso de un solo periodo

Keith Vaughn desea vender un terreno en una zona rural de Alaska. Ayer le ofrecieron 10 000 dólares por la propiedad. Estaba a punto de aceptar la oferta cuando otro interesado le ofreció 11 424 dólares. Sin embargo, la segunda oferta se pagaría dentro de un año. Keith está satisfecho pues ambos compradores son honrados y financieramente solventes, por lo que no teme que la oferta que seleccione deje de cumplirse. Estas dos ofertas se representan como flujos de efectivo en la figura 4.1. ¿Qué oferta debe elegir Keith?

Mike Tuttle, asesor financiero de Keith, señala que si Keith acepta la primera oferta, podría invertir los 10 000 dólares en el banco a una tasa asegurada de 12%. Al final del año tendría:

$$\underset{\text{Retorno del principal}}{\$10\,000} + \underset{\text{Intereses}}{(0.12 \times \$10\,000)} = \$10\,000 \times 1.12 = 11\,200 \text{ dólares}$$

Figura 4.1
Flujo de efectivo de la venta de Keith Vaughn



En razón de que esta cifra es inferior a los 11 424 dólares que Keith podría recibir de la segunda oferta, Mike le recomienda que acepte esta última. Este análisis se basa en el concepto de **valor futuro (VF)**, o **valor compuesto**, que es el valor de una suma después de invertirla a lo largo de uno o más periodos. El valor futuro o compuesto de 10 000 dólares a una tasa de 12% anual asciende a 11 200 dólares.

Otro método emplea el concepto de **valor presente (VP)**. Se puede determinar el valor presente mediante la siguiente pregunta: ¿hoy, qué cantidad de dinero debe depositar en el banco Keith de tal modo que tenga 11 424 dólares el año siguiente? La respuesta se escribe de manera algebraica como:

$$\text{VP} \times 1.12 = 11\,424 \text{ dólares}$$

Queremos obtener el valor de VP, el monto de dinero que reditúa 11 424 dólares si se invierte hoy a una tasa de 12%. Despejando VP se tiene:

$$\text{VP} = \frac{\$11\,424}{1.12} = \$10\,200$$

La fórmula del VP se escribe así:

Valor presente de la inversión:

$$\text{VP} = \frac{C_1}{1 + r} \tag{4.1}$$

donde C_1 es el flujo de efectivo en la fecha 1 y r es la tasa de rendimiento que Keith requiere sobre la venta de su terreno. Algunas veces se denomina *tasa de descuento*.

El *análisis del valor presente* indica que un pago de 11 424 dólares que se recibirá el año siguiente hoy tiene un valor presente de 10 200 dólares. En otras palabras, a una tasa de interés de 12%, para Keith es igual recibir 10 200 dólares hoy que 11 424 el año siguiente. Si hoy le entregaran 10 200 dólares, podría invertirlos en el banco y recibir 11 424 el año siguiente.

Ya que la segunda oferta tiene un valor presente de 10 200 dólares, mientras que la primera oferta es de sólo 10 000 dólares, el análisis del valor presente también indica que Keith debe aceptar la segunda oferta. En otras palabras, tanto el análisis del valor futuro como el análisis del valor presente conducen a la misma decisión. Y como debe ser, el análisis del valor presente y el análisis del valor futuro siempre deben conducir a la misma decisión.

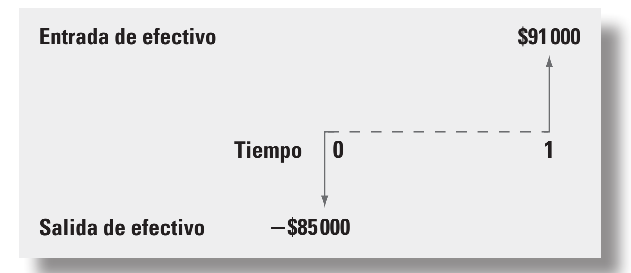
A pesar de lo sencillo que es este ejemplo, contiene los principios básicos con los que se trabajará a lo largo de los siguientes capítulos. A continuación se presenta otro ejemplo para desarrollar el concepto del valor presente neto.

EJEMPLO 4.1

Valor presente Lida Jennings, analista financiera de Kaufman & Broad, una empresa líder en el área de bienes raíces, considera la posibilidad de recomendar que Kaufman & Broad invierta en un terreno que tiene un costo de 85 000 dólares. Ella está segura de que el próximo año el terreno tendrá un valor de 91 000 dólares, lo que representa una ganancia segura de 6 000 dólares. Dado que la tasa de interés garantizada del banco es de 10%, ¿debe Kaufman & Broad realizar la inversión en el terreno? La alternativa de la señora Jennings se describe en la figura 4.2 con una gráfica del tiempo para el flujo de efectivo.

Un momento de reflexión es todo lo que se requiere para convencerla de que éste no es un negocio atractivo. Si invierte 85 000 dólares en el terreno, tendrá 91 000 dólares disponibles el año siguiente. Suponga

Figura 4.2 **Flujos de efectivo de la inversión en el terreno**



ahora que Kaufman & Broad invierte los mismos 85 000 dólares en el banco. A una tasa de interés de 10%, estos 85 000 dólares aumentarían así:

$$(1 + .10) \times \$85\,000 = \$93\,500$$

al año siguiente.

Sería ilógico comprar el terreno cuando la inversión de 85 000 dólares en el mercado financiero produciría una cantidad adicional de 2 500 dólares (es decir, 93 500 dólares provenientes del banco menos 91 000 dólares provenientes de la inversión en el terreno). Éste es un cálculo del valor futuro.

Por otra parte, ella podría calcular el valor presente del precio de venta el año siguiente como:

$$\text{Valor presente} = \frac{\$91\,000}{1.10} = \$82\,727.27$$

En razón de que el valor presente del precio de venta del año siguiente es inferior al precio de compra de este año de 85 000 dólares, el análisis del valor presente también indica que ella no debe recomendar la compra de la propiedad.

Con frecuencia, los analistas financieros desean determinar el *costo* o *beneficio* exacto de una decisión. En el ejemplo 4.1, la decisión de comprar este año y de vender el año siguiente se puede evaluar como:

$$-\$2\,273 = \underbrace{-\$85\,000}_{\text{Costo terreno hoy}} + \underbrace{\frac{\$91\,000}{1.10}}_{\text{Valor presente del precio de venta del año próximo}}$$

La fórmula del VPN se escribe como sigue:

Valor presente neto de la inversión:

$$\text{VPN} = -\text{Costo} + \text{VP} \qquad \textbf{(4.2)}$$

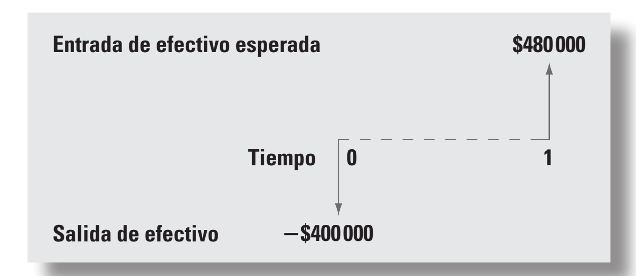
La ecuación 4.2 indica que el valor de la inversión es de −2 273 dólares después de considerar todos los beneficios y todos los costos en la fecha 0. Por lo tanto, se dice que −2 273 dólares es el **valor presente neto (VPN)** de la inversión. Es decir, el VPN es el valor presente de los flujos de efectivo futuros menos el valor presente del costo de la inversión. Debido a que el valor presente neto es negativo, Lida Jennings no debe recomendar la compra del terreno.

Los ejemplos de Vaughn y Jennings transcurren en condiciones de absoluta certeza. Es decir, Keith Vaughn sabe con plena certeza que podría vender su terreno hoy y cobrar 11 424 el año siguiente. De manera similar, Lida Jennings sabe con absoluta certeza que Kaufman & Broad podría recibir 91 000 dólares por la venta de su terreno. Desafortunadamente, con frecuencia los hombres de negocios no conocen los flujos de efectivo futuros. Esta incertidumbre se trata en el siguiente ejemplo.

EJEMPLO 4.2

Incertidumbre y valuación Professional Artworks, Inc., es una empresa que especula con arte moderno. El administrador considera la compra de un Picasso original en 400 000 dólares con la intención de venderlo al cabo de un año, pues espera que, al final de ese plazo, la pintura tenga un valor de 480 000 dólares. Los flujos de efectivo relevantes se muestran en la figura 4.3.

Figura 4.3 **Flujos de efectivo de la inversión en pinturas**



Desde luego, esto es sólo una expectativa, pues la pintura podría valer una cantidad superior o inferior a 480 000 dólares. Suponga que la tasa de interés garantizada que conceden los bancos es de 10%. ¿Debería la empresa comprar la pieza de arte?

La primera idea podría ser llevar a cabo el descuento a la tasa de interés, lo que daría:

$$\frac{\$480\,000}{1.10} = \$436\,364$$

Debido a que 436 364 dólares es una cantidad mayor que 400 000 dólares, a primera vista se podría pensar que conviene comprar la pintura. Sin embargo, el rendimiento que se puede ganar sobre una inversión libre de riesgo es de 10%. Puesto que la pintura es una inversión muy riesgosa, se requiere una tasa de descuento más alta. El administrador elige una tasa de 25% para reflejar este riesgo. En otras palabras, sostiene que un rendimiento esperado de 25% es una compensación justa por una inversión tan riesgosa como lo es esta pintura.

El valor presente de la pintura se convierte en:

$$\frac{\$480\,000}{1.25} = \$384\,000$$

De este modo, el administrador considera que la pintura se encuentra sobrevaluada en 400 000 dólares y no hace la compra.

El análisis anterior es típico de la toma de decisiones en las corporaciones de hoy, aunque los ejemplos del mundo real son, desde luego, mucho más complejos. Por desgracia, cualquier ejemplo con riesgo implica un problema que no se presenta en un ejemplo sin riesgo. En un ejemplo con flujos de efectivo libres de riesgo, la tasa de interés apropiada se puede determinar verificando la que ofrecen algunos bancos. La selección de la tasa de descuento para una inversión riesgosa es una tarea muy difícil. En este momento no sabemos si la tasa de descuento de la pintura del ejemplo 4.2 debería ser de 11, 25, 52% o algún otro porcentaje.

Debido a que la elección de la tasa de descuento es tan difícil, aquí sólo mencionamos el tema. Debemos esperar hasta que el material específico sobre riesgo y rendimiento se cubra en capítulos posteriores para entonces presentar un análisis ajustado por el riesgo.

4.2 El caso de periodos múltiples

La sección anterior presentó el cálculo del valor futuro y del valor presente únicamente para un periodo. A continuación se realizarán los cálculos para el caso de periodos múltiples.

Valor futuro y capitalización (o composición)

Suponga que una persona fuera a realizar un préstamo de 1 dólar. Al final del primer año, el prestatario le debería al prestamista el monto principal más el interés sobre el préstamo a la tasa de interés r. En el caso específico en el que la tasa de interés es, digamos, de 9%, el prestatario le debe al prestamista:

$$\$1 \times (1 + r) = \$1 \times 1.09 = \$1.09$$

Sin embargo, al final del año, el prestamista tiene dos opciones. Puede optar por retirar del mercado financiero los 1.09 dólares, o de una manera más general $(1 + r)$, o puede dejarlo en el mercado y prestarlo una vez más por un segundo año. El proceso de dejar el dinero en el mercado financiero y prestarlo durante otro año se denomina **capitalización** o **composición**.

Suponga que el prestamista decide capitalizar su préstamo durante otro año. Para ello, toma los fondos del primer año de su préstamo, 1.09 dólares, y presta esta cantidad durante el año siguiente. Al final del año, el prestatario le deberá:

$$\$1 \times (1 + r) \times (1 + r) = \$1 \times (1 + r)^2 = 1 + 2r + r^2$$
$$\$1 \times (1.09) \times (1.09) = \$1 \times (1.09)^2 = \$1 + \$0.18 + \$0.0081 = \$1.1881$$

Éste es el total que recibirá dentro de dos años al capitalizar el préstamo.

En otras palabras, al brindar una oportunidad inmediata para prestar, el mercado de capitales permite al inversionista transformar 1 dólar de hoy en 1.1881 dólares al cabo de dos años. Al final de tres años el efectivo será de $\$1 \times (1.09)^3 = \$1.2950$.

El aspecto más importante que se debe notar aquí es que el monto total que recibe el prestamista no es sólo el dólar que prestó más el valor de dos años de intereses sobre esta cantidad:

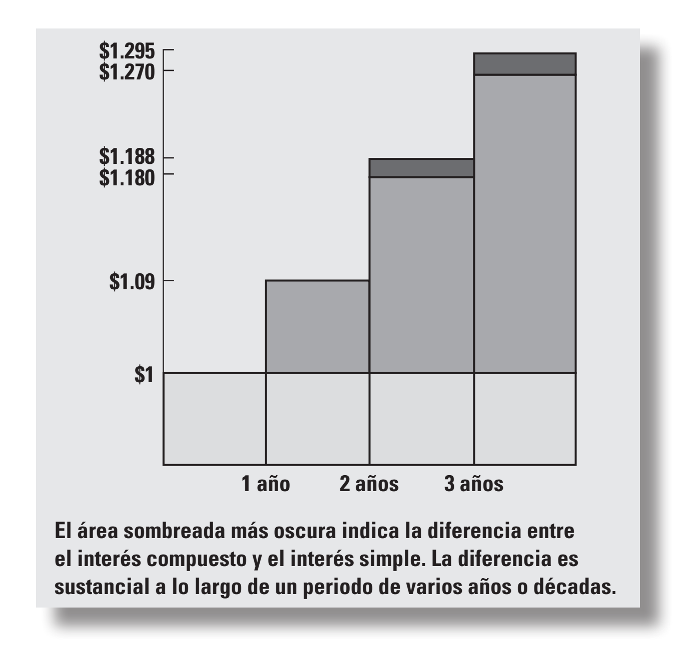
$$2 \times r = 2 \times \$0.09 = \$0.18$$

El prestamista también obtiene un monto de r^2, que es el interés en el segundo año sobre el interés que ganó en el primer año. El término $2 \times r$ representa el **interés simple** sobre los dos años, y el término r^2 se denomina *interés sobre interés*. En nuestro ejemplo, este último monto es exactamente de:

$$r^2 = (\$0.09)^2 = \$0.0081$$

Cuando el efectivo se invierte a **interés compuesto**, cada pago de intereses se reinvierte. Con interés simple, el interés no se reinvierte. La afirmación de Benjamín Franklin: "El dinero gana dinero y el dinero que gana el dinero gana más dinero" es una forma muy pintoresca de explicar el interés compuesto. La diferencia entre el interés compuesto y el interés simple se ilustra en la figura 4.4. En este ejemplo, la diferencia no es considerable porque el préstamo es de 1 dólar. Si el préstamo fuera de 1 millón, el prestamista recibiría 1 188 100 dólares en un plazo de dos años. De este monto, 8 100 dólares son intereses sobre intereses. La lección es que los números pequeños que aparecen después del punto decimal pueden convertirse en grandes cantidades cuando las transacciones implican grandes cantidades. Además, entre más tiempo dure el préstamo, más importancia asumen los intereses sobre intereses.

Figura 4.4 **Interés simple y compuesto**



El área sombreada más oscura indica la diferencia entre el interés compuesto y el interés simple. La diferencia es sustancial a lo largo de un periodo de varios años o décadas.

La fórmula general de una inversión a lo largo de muchos periodos se puede escribir como:

Valor futuro de una inversión:

$$\text{VF} = C_0 \times (1 + r)^{\mathcal{T}} \qquad \textbf{(4.3)}$$

donde C_0 es el efectivo que se invertirá en la fecha 0 (es decir, hoy), r es la tasa de interés por periodo y $\mathcal{T}$ es el número de periodos en los que se invierte el efectivo.

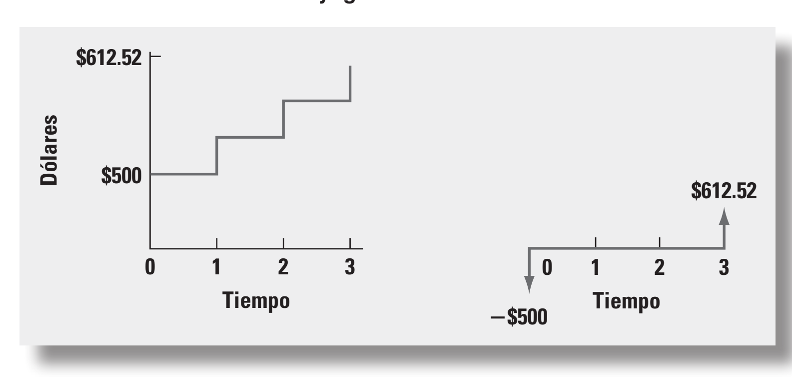
EJEMPLO 4.3

Intereses sobre intereses Suh-Pyng Ku ha depositado 500 dólares en una cuenta de ahorro en el First National Bank of Kent. La cuenta gana 7% capitalizable al año. ¿Qué cantidad tendrá la señora Ku al final de tres años? La respuesta es:

$$\$500 \times 1.07 \times 1.07 \times 1.07 = \$500 \times (1.07)^3 \times \$612.52$$

La figura 4.5 ilustra el crecimiento de la cuenta de Ku.

Figura 4.5 **Cuenta de ahorro de Suh-Pyng Ku**



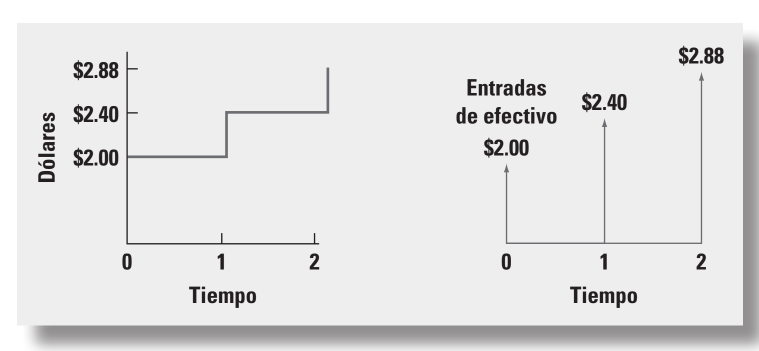
EJEMPLO 4.4

Crecimiento compuesto Jay Ritter invirtió 1 000 dólares en acciones de SDH Company. Esta empresa paga un dividendo actual de 2 dólares, suma que se espera crezca 20% anual durante los dos años siguientes. ¿Cuál será el dividendo de SDH Company después de dos años? Un cálculo simple da:

$$\$2 \times (1.20)^2 = \$2.88$$

La figura 4.6 ilustra el valor creciente de los dividendos de SDH.

Figura 4.6 **Crecimiento de los dividendos de SDH**



Los dos ejemplos anteriores se pueden calcular en alguna de varias formas. Los cálculos pueden hacerse a mano, por calculadora, con una hoja electrónica o con la ayuda de una tabla. Introducimos las hojas de cálculo electrónicas un poco más adelante y mostramos el uso de una calculadora en el apéndice 4B del sitio web. La tabla apropiada se encuentra en el cuadro A.3, que aparece al final del texto. Esta tabla presenta *el valor futuro de 1 dólar al final de T periodos*. En la tabla se debe localizar la tasa de interés apropiada sobre la horizontal y el número apropiado de periodos sobre la vertical. Por ejemplo, Suh-Pyng Ku examinaría la siguiente parte del cuadro A.3:

	Tasa de interés		
Periodo	**6%**	**7%**	**8%**
1	1.0600	1.0700	1.0800
2	1.1236	1.1449	1.1664
3	1.1910	1.2250	1.2597
4	1.2625	1.3108	1.3605

Podría calcular el valor futuro de sus 500 dólares así:

$500	×	1.2250	=	$612.50
Inversión inicial		Valor futuro de 1 dólar		

En el ejemplo de Suh-Pyng Ku le proporcionamos tanto la inversión inicial como la tasa de interés y luego le pedimos que calcule el valor futuro. En otro caso, la tasa de interés podría desconocerse, como se muestra en el siguiente ejemplo.

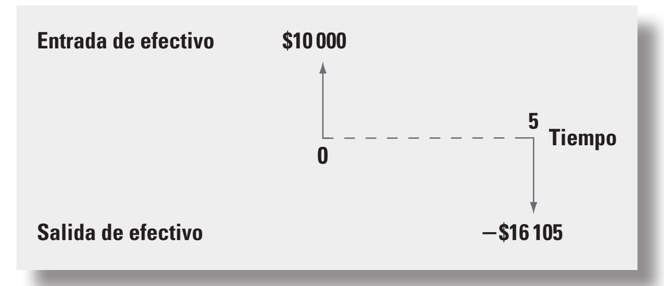
EJEMPLO 4.5

Determinación de la tasa de interés Carl Voigt, quien hace poco ganó 10 000 dólares en la lotería, desea adquirir un automóvil dentro de cinco años. Carl estima que el automóvil costará 16 105 dólares en ese momento. Sus flujos de efectivo se muestran en la figura 4.7.

¿Qué tasa de interés deberá ganar para poder adquirir el automóvil?

(*continúa*)

Figura 4.7 Flujos de efectivo de la compra del automóvil de Carl Voigt



La razón del precio de compra al efectivo inicial es:

$$\frac{\$16\,105}{\$10\,000} = 1.6105$$

Por lo tanto, debe ganar una tasa de interés que permita que 1 dólar se convierta en 1.6105 dólares dentro de cinco años. El cuadro A.3 indica que una tasa de interés de 10% le permitirá comprar el automóvil.

Podemos expresar el problema algebraicamente como:

$$\$10\,000 \times (1 + r)^5 = \$16\,105$$

donde r es la tasa de interés necesaria para comprar el automóvil. Debido a que $16 105/$10 000 = 1.6105 se tiene:

$$(1 + r)^5 = 1.6105$$
$$r = 10\%$$

Podemos encontrar el valor de r ya sea con la tabla, una hoja de cálculo electrónica o una calculadora manual.

El poder de la capitalización: una digresión

La mayoría de las personas que han tenido alguna experiencia con los procesos de capitalización se han impresionado con su poder en periodos prolongados. Por ejemplo, observe el mercado de valores. Ibbotson y Sinquefield han calculado lo que redituó el mercado de valores en su conjunto desde 1926 hasta 2008.[1] Concluyeron que un dólar colocado en estas acciones al inicio de 1926 habría tenido un valor de 2 049.45 dólares a finales de 2008. Esto equivale a 9.62% compuesto anualmente durante 83 años; es decir, $(1.0962)^{83} = 2\,049.45$, pasando por alto un pequeño error de redondeo.

El ejemplo ilustra la gran diferencia entre el interés compuesto y el interés simple. A 9.62%, el interés simple sobre 1 dólar es de 9.62 centavos por año. El interés simple a lo largo de 83 años es de $7.98 (= 83 × $0.0962). Es decir, un individuo que retirara 9.62 centavos cada año habría retirado $7.98 (= 83 × $0.0962) durante 83 años. Esto es muy inferior a los 2 049.45 dólares que se obtuvieron mediante la reinversión tanto del principal como de los intereses.

Los resultados son más impresionantes en periodos incluso más prolongados. Una persona sin experiencia en capitalización podría pensar que el valor de 1 dólar al final de 166 años sería el doble del valor de 1 dólar al final de 83 años, si la tasa anual de rendimiento fuese la misma. En realidad, el valor de 1 dólar al final de 166 años sería el *cuadrado* del valor de 1 dólar al final de 83 años. Es decir, si la tasa anual de rendimiento fuera siempre la misma, una inversión de 1 dólar en acciones comunes valdría $4 200 245.30 [=$1 × (2 049.45 × 2 049.45)].

Hace algunos años, un arqueólogo desenterró una reliquia donde se hacía constar que Julio César le prestó el equivalente romano de un centavo a alguien. En razón de que no había registros de que el centavo se hubiera pagado alguna vez, el arqueólogo se preguntó cuál sería

[1] *Stocks, Bonds, Bills, and Inflation (SBBI). 2009 Yearbook.* Morningstar, Chicago, 2009.

el interés y el principal si un descendiente de Julio César tratara de cobrarle a un descendiente del prestatario en el siglo XX. El arqueólogo consideró que una tasa de 6% podría ser apropiada. Para su sorpresa, el principal y los intereses adeudados después de más de 2 000 años eran muy superiores a la totalidad de la riqueza existente en la Tierra.

El poder de la capitalización puede explicar por qué los padres de las familias adineradas con frecuencia legan su riqueza a sus nietos en lugar de sus hijos. Es decir, saltan una generación. Los padres prefieren hacer a sus nietos muy ricos en lugar de hacer a sus hijos moderadamente ricos. Se ha descubierto que en estas familias los nietos tienen una visión más positiva del poder de la capitalización que los hijos.

EJEMPLO 4.6

¿Cuánto por esa isla? Algunas personas han afirmado que fue el mejor trato inmobiliario de la historia. En 1626, Peter Minuit, director general de Nuevos Países Bajos, la colonia de la Compañía Neerlandesa de las Indias Occidentales en América del Norte, supuestamente compró la isla de Manhattan a los indígenas norteamericanos por 60 florines de chucherías. En 1667, los holandeses fueron obligados por los británicos a intercambiarla por Surinam (quizá el peor trato inmobiliario de toda la historia). Parece barato; pero, ¿de veras los holandeses obtuvieron la mejor parte del trato? Se dice que 60 florines valían aproximadamente 24 dólares al tipo de cambio vigente en aquel entonces. Si los indígenas hubieran vendido las chucherías a valor de mercado justo y hubieran invertido los 24 dólares a una tasa de 5% (libre de impuestos), hoy, casi 383 años después, valdrían más de 3 100 millones de dólares. Actualmente no hay duda de que Manhattan vale más de 3 100 millones y, por lo tanto, a una tasa de rendimiento de 5% los indígenas se llevaron la peor parte de la transacción. No obstante, si hubieran invertido el dinero a una tasa de 10%, el monto que habrían recibido valdría más o menos:

$$\$24(1 + r)^T = 24 \times 1.1^{383} \cong 171 \text{ cuatrillones de dólares (\$171 seguido de 15 ceros)}$$

¡Un dineral! De hecho, 171 cuatrillones son más de lo que valen todos los bienes raíces del mundo en la actualidad. Observe que nadie en la historia del mundo ha encontrado jamás una inversión que haya redituado 10% anual durante 383 años.

Valor presente y descuento

Sabemos que una tasa de interés anual de 9% permite al inversionista transformar 1 dólar de hoy en 1.1881 dólares después de dos años. Además, nos gustaría saber lo siguiente:

> ¿Qué cantidad necesitaría prestar hoy un inversionista para recibir 1 dólar dentro de dos años?

Algebraicamente, podemos escribir:

$$\text{VP} \times (1.09)^2 = \$1$$

En la ecuación anterior, VP representa el valor presente, el monto de dinero que debe prestar hoy para recibir 1 dólar en un plazo de dos años.

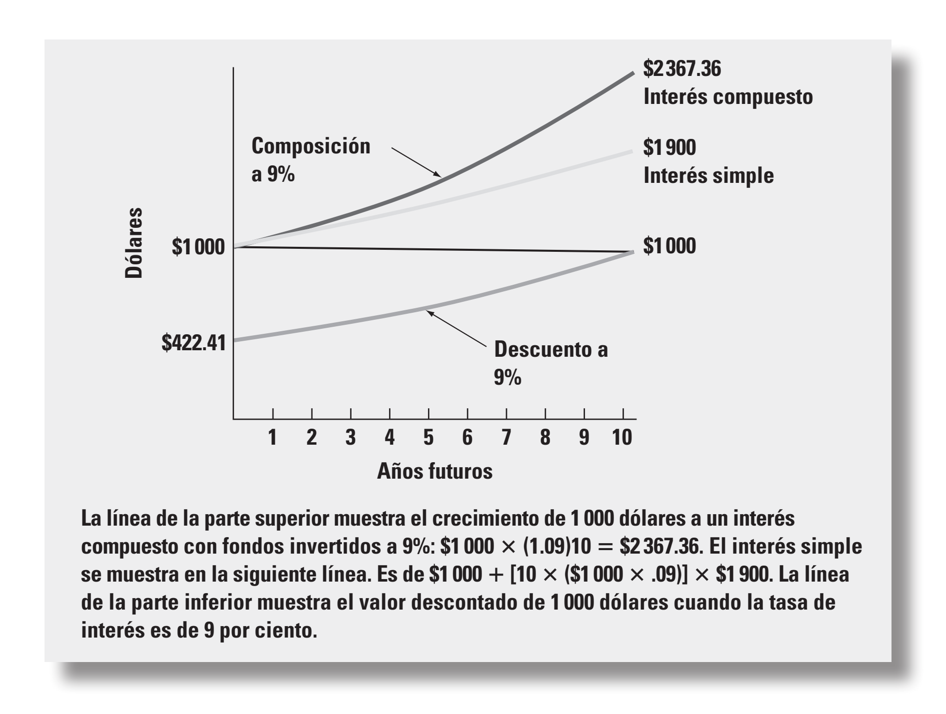
Despejando VP en esta ecuación se obtiene:

$$\text{VP} = \frac{\$1}{1.1881} = \$.84$$

Este proceso de calcular el valor presente de un flujo de efectivo futuro recibe el nombre de **descuento**. Es el opuesto de la capitalización. La diferencia entre capitalización y descuento se ilustra en la figura 4.8.

Para tener la certeza de que 0.84 dólares es en realidad el valor presente de 1 dólar que se recibirá dentro de dos años, se debe verificar si (o no) prestamos hoy 0.84 dólares a plazo de dos años obtendremos exactamente 1 dólar en el momento del reembolso. Si éste fuera

Figura 4.8
Composición y descuento



La línea de la parte superior muestra el crecimiento de 1 000 dólares a un interés compuesto con fondos invertidos a 9%: $1 000 × (1.09)10 = $2 367.36. El interés simple se muestra en la siguiente línea. Es de $1 000 + [10 × ($1 000 × .09)] × $1 900. La línea de la parte inferior muestra el valor descontado de 1 000 dólares cuando la tasa de interés es de 9 por ciento.

el caso, en los mercados de capitales se diría que 1 dólar recibido en un plazo de dos años es equivalente a tener 0.84 dólares ahora. Si se verifican las cifras exactas, se obtiene:

$$\$0.84168 \times 1.09 \times 1.09 = \$1$$

En otras palabras, cuando los mercados de capitales operan con una tasa de interés segura de 9%, a los inversionistas les es indiferente recibir hoy 0.84 dólar o 1 dólar dentro de dos años. No existe razón para tratar estas dos alternativas de una manera diferente porque si hoy se prestan 0.84 dólares por dos años, redituarían 1 dólar al final de ese tiempo. El valor 0.84 [$= 1/(1.09)^2$] recibe el nombre de **factor de valor presente**. Es el factor que se usa para calcular el valor presente de un flujo de efectivo futuro.

En el caso de periodos múltiples, la fórmula del VP se puede escribir como sigue:

Valor presente de la inversión:

$$\text{VP} = \frac{C_T}{(1+r)^T} \tag{4.4}$$

Aquí, C_T es el flujo de efectivo en la fecha T y r es la tasa de descuento apropiada.

EJEMPLO 4.7

Descuentos en periodos múltiples Bernard Dumas recibirá 10 000 dólares dentro de tres años. Bernard puede ganar 8% sobre sus inversiones y, por lo tanto, la tasa de descuento apropiada es de 8%. ¿Cuál es el valor presente de su flujo de efectivo futuro? La respuesta es:

$$\begin{aligned} \text{VP} &= \$10\,000 \times \left(\tfrac{1}{1.08}\right)^3 \\ &= \$10\,000 \times .7938 \\ &= \$7\,938 \end{aligned}$$

La figura 4.9 ilustra la aplicación de factor de valor presente a la inversión de Bernard.

Cuando sus inversiones crecen a una tasa de interés de 8%, Bernard se inclina igualmente a recibir hoy 7 938 dólares o 10 000 dólares en un plazo de tres años. Después de todo, podría convertir los 7 938 dólares que reciba hoy en 10 000 dólares dentro de tres años prestándolos a una tasa de interés de 8 por ciento.

Figura 4.9 **Descuento de la oportunidad de Bernard Dumas**

Dólares
$10 000
$7 938
0 1 2 3
Tiempo

Salidas de efectivo $10 000
0 1 2 3
Tiempo

Bernard Dumas pudo haber realizado el cálculo de su valor presente en una de varias formas. Pudo haberlo hecho a mano, con una calculadora, con una hoja de cálculo o con la ayuda del cuadro A.1, que aparece al final del texto. Este cuadro presenta el *valor presente de 1 dólar que se recibirá después de T periodos*. Usamos el cuadro para localizar la tasa de interés apropiada en la horizontal y el número apropiado de periodos sobre la vertical. Por ejemplo, Bernard debería mirar la siguiente parte del cuadro A.I:

	Tasa de interés		
Periodo	**7%**	**8%**	**9%**
1	.9346	.9259	.9174
2	.8734	.8573	.8417
3	.8163	.7938	.7722
4	.7629	.7350	.7084

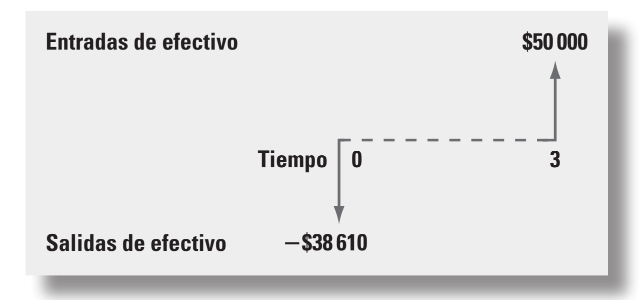
El factor del valor presente apropiado es de .7938.

En el ejemplo anterior proporcionamos tanto la tasa de interés como el flujo de efectivo futuro. En otro caso podría desconocerse la tasa de interés.

EJEMPLO 4.8

Determinación de la tasa de interés Un cliente de Chaffkin Corp. desea comprar hoy un remolcador. En lugar de pagar de inmediato, pagará 50 000 dólares dentro de tres años. A Chaffkin Corp. le costará 38 610 dólares construir el remolcador de inmediato. Los flujos de efectivo relevantes para Chaffkin Corp. se muestran en la figura 4.10. ¿Qué tasa de interés debe cobrar Chaffkin Corp. para no ganar ni perder sobre la venta?

Figura 4.10 **Flujos de efectivo del remolcador**



(*continúa*)

La razón del costo de construcción (valor presente) a precio de venta (valor futuro) es:

$$\frac{\$38\,610}{\$50\,000} = 0.7722$$

Debemos precisar la tasa de interés que permite que 1 dólar que se recibirá dentro de tres años tenga un valor presente de 0.7722 dólares. El cuadro A.1 indica que esa tasa de interés es de 9 por ciento.

Determinación del número de periodos

Suponga que nos interesa comprar un activo que cuesta 50 000 dólares. En la actualidad tenemos 25 000 dólares. Si podemos ganar 12% sobre estos 25 000, ¿cuánto tiempo deberemos esperar para tener los 50 000? Para calcular la respuesta se requiere calcular la última variable de la ecuación básica del valor presente, es decir, el número de periodos. Usted ya sabe cómo obtener una respuesta aproximada a este problema específico. Tenga en cuenta que necesita duplicar el dinero. Por la regla de 72 (vea el problema 75 al final del capítulo), esto tardará alrededor de 72/12 = 6 años a 12 por ciento.

Para calcular la respuesta exacta, podemos manipular de nuevo la ecuación básica del valor presente. El valor presente es de 25 000 dólares, y el valor futuro es de 50 000 dólares. Con una tasa de descuento de 12%, la ecuación básica asume una de las siguientes formas:

$$\$25\,000 = \$50\,000/1.12^t$$
$$\$50\,000/25\,000 = 1.12^t = 2$$

Así tenemos un factor de valor futuro de 2 para una tasa de 12%. Ahora necesitamos calcular t. Examine la columna del cuadro A.1 que corresponde a 12% y verá que un factor de valor futuro de 1.9738 se presenta a los seis periodos. Por consiguiente, se necesitarán casi seis años, como calculamos antes. Para obtener la respuesta exacta, es preciso que despejemos explícitamente t (con una calculadora financiera o la hoja de cálculo de la siguiente página). Si lo hace, verá que la respuesta es 6.1163 años, así que nuestra aproximación anterior fue bastante acertada en este caso.

EJEMPLO 4.9

Esperando a Godot Usted ha estado ahorrando para comprar Godot Company. El costo total será de 10 millones de dólares. En la actualidad tiene casi 2.3 millones de dólares. Si puede ganar 5% sobre el dinero, ¿cuánto tiempo tendrá que esperar? A la tasa de 16%, ¿cuánto tiempo esperará?

A 5% tendrá que esperar mucho tiempo. Usando la ecuación básica del valor presente:

$$\$2.3 \text{ millones} = \$10 \text{ millones}/1.05^t$$
$$1.05^t = 4.35$$
$$t = 30 \text{ años}$$

A 16%, la situación es un poco mejor. Verifique por su cuenta que necesitará esperar 10 años.

Aprenda más sobre el uso de Excel para realizar cálculos de valor en el tiempo y de otro tipo en **www.studyfinance.com**

Con frecuencia, un inversionista o empresa recibe más de un flujo de efectivo. El valor presente del conjunto de flujos de efectivo es simplemente la suma de los valores presentes de los flujos de efectivo individuales, lo cual se ilustra en los siguientes dos ejemplos.

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Uso de una hoja de cálculo electrónica para obtener el valor del dinero en el tiempo

Cada vez más, los empleados de muchas áreas (no sólo de finanzas y contabilidad) usan hojas de cálculo electrónicas para realizar todos los tipos de cálculos que se necesitan en situaciones reales. Como resultado, en esta sección le explicaremos cómo usar una hoja de cálculo para resolver los diversos problemas de valor del dinero en el tiempo que se presentan en este capítulo. Usaremos Microsoft Excel™, aunque los comandos son parecidos en otros tipos de software. Suponemos que usted está familiarizado con las operaciones básicas de las hojas de cálculo.

Como lo hemos visto, se puede resolver cualquiera de las siguientes cuatro posibles incógnitas: valor futuro, valor presente, tasa de descuento o número de periodos. Con una hoja de cálculo hay una fórmula específica para cada una de estas incógnitas. En Excel se muestran en el siguiente cuadro.

Para obtener	Escriba esta fórmula
Valor futuro	= VF (tasa,nper,pago,vp)
Valor presente	= VA (tasa,nper,pago,vf)
Tasa de descuento	= TASA (nper,pago,vp,vf)
Número de periodos	= NPER (tasa,pago,vp,vf)

En estas fórmulas, vp y vf son valor presente y valor futuro; nper es el número de periodos y tasa es la tasa de descuento o interés.

Hay dos detalles con los que se debe tener cuidado aquí. Primero, a diferencia de una calculadora financiera, la hoja de cálculo requiere que la tasa se escriba como decimal. Segundo, como ocurre con la mayoría de las calculadoras financieras, se debe escribir un signo negativo ya sea en el valor presente o en el valor futuro para obtener la tasa o el número de periodos. Por la misma razón, si el cálculo es para obtener el valor presente, el resultado tendrá signo negativo, a menos que se escriba un valor futuro negativo. Lo mismo tiene aplicación cuando se calcula el valor futuro.

Para ilustrar cómo debe usar estas fórmulas, de nuevo resolveremos un ejemplo del capítulo. Si usted invierte 25 000 dólares, al 12% anual, ¿cuánto tiempo necesita para obtener 50 000 dólares? Deberá preparar una hoja de cálculo así:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	**Uso de una hoja de cálculo electrónica para obtener el valor del dinero en el tiempo**							
3								
4	Si invertimos 25 000 dólares a 12% anual, ¿cuánto tiempo se necesita para tener 50 000 dólares? Necesitamos							
5	obtener el número desconocido de periodos, por lo que se usa la fórmula NPER (tasa,pago,vp,vf).							
6								
7	Valor presente (vp):	$25 000						
8	Valor futuro (vf):	$50 000						
9	Tasa (tasa):	.12						
10								
11	Periodos:	**6.1162554**						
12								
13	La fórmula que se insertó en la celda B11 es =NPER(B9,0,-B7,B8); tenga en cuenta que el pago es cero y que el valor							
14	presente tiene signo negativo. Observe también que la tasa insertada es un decimal y no un porcentaje.							

EJEMPLO 4.10

Valuación del flujo de efectivo Kyle Mayer acaba de ganar la lotería del estado de Kentucky y recibirá la siguiente serie de flujos de efectivo a lo largo de los próximos dos años:

Año	Flujo de efectivo
1	$20 000
2	50 000

(*continúa*)

El señor Mayer puede ganar actualmente 6% en su cuenta del mercado de dinero y, por lo tanto, la tasa de descuento apropiada es de 6%. El valor presente de los flujos de efectivo es:

Año	Flujo de efectivo × Factor de valor presente = Valor presente
1	$\$20\,000 \times \frac{1}{1.06} = \$20\,000 \times \frac{1}{1.06} = \$18\,867.9$
2	$\$50\,000 \times \left(\frac{1}{1.06}\right)^2 = \$50\,000 \times \frac{1}{(1.06)^2} = \underline{\$44\,499.8}$
	Total $63 367.7

En otras palabras, el señor Mayer se sentirá del mismo modo inclinado a recibir hoy 63 367.7 dólares o recibir 20 000 y 50 000 a lo largo de los próximos dos años.

EJEMPLO 4.11

VPN Finance.com tiene la oportunidad de invertir en una nueva computadora de alta velocidad que tiene un costo de 50 000 dólares. Esta computadora generará flujos de efectivo (provenientes de los ahorros en costos) de 25 000 dólares dentro de un año, 20 000 al cabo de dos años y 15 000 en un plazo de tres años. La computadora no valdrá nada después de tres años y no habrá ningún flujo de efectivo adicional. Finance.com ha determinado que la tasa de descuento apropiada de esta inversión es de 7%. ¿Debe Finance.com hacer esta inversión en una nueva computadora de alta velocidad? ¿Cuál es el valor presente neto de la inversión?

Los flujos de efectivo y los factores de valor presente de la computadora propuesta son como se describen a continuación:

	Flujos de efectivo	Factor de valor presente
Año 0	−$50 000	$1 = 1$
1	$25 000	$\frac{1}{1.07} = .9346$
2	$20 000	$\left(\frac{1}{1.07}\right)^2 = .8734$
3	$15 000	$\left(\frac{1}{1.07}\right)^2 = .8163$

El valor presente del flujo de efectivo es:

Flujos de efectivo × Factor de valor presente = Valor presente

Año 0	−$50 000 × 1	=	−$50 000
1	$25 000 × .9346	=	$23 365
2	$20 000 × .8734	=	$17 468
3	$15 000 × .8163	=	$12 244.5
		Total:	$ 3 077.5

Finance.com debe invertir en la nueva computadora de alta velocidad porque el valor presente de sus flujos de efectivo futuros es mayor que su costo. El VPN es de 3 077.5 dólares.

La fórmula algebraica

Para derivar una fórmula algebraica del valor presente neto de un flujo de efectivo, recuerde que el valor presente de recibir un flujo de efectivo dentro de un año es:

$$\text{VP} = C_1/(1+r)$$

y el valor presente de recibir un flujo de efectivo dentro de dos años es:

$$\text{VP} = C_2/(1 + r)^2$$

Podemos escribir el VPN de un proyecto de $\mathcal{T}$ periodos de este modo:

$$\text{VPN} = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{C_{\mathcal{T}}}{(1+r)^{\mathcal{T}}} = -C_0 + \sum_{i=1}^{\mathcal{T}} \frac{C_i}{(1+r)^i} \qquad \textbf{(4.5)}$$

El flujo inicial, $-C_0$, se supone negativo porque representa una inversión. Σ es el símbolo de suma de la serie.

Para concluir esta sección responderemos la pregunta que planteamos al inicio del capítulo sobre el contrato del jugador de beisbol Mark Teixeira. Recuerde que el contrato estipulaba un bono de 5 millones de dólares pagaderos de inmediato, más un salario de 175 millones de dólares distribuidos como anualidades de 20 millones en 2009 y 2010, y 22.5 millones anuales de 2011 a 2016. Si la tasa de descuento apropiada es de 12%, ¿qué trato le propuso el equipo de los Yankees de Nueva York al jugador de primera base?

Para responder esta pregunta podemos calcular el valor presente descontando el salario de cada año hasta el presente como se describe a continuación (observe que se ha supuesto que los salarios futuros se pagarán al final del año):

Año 0: $ 5 000 000 = $ 5 000 000
Año 1: $20 000 000 × 1/1.12 = $17 857 142.86
Año 2: $20 000 000 × $1/1.12^2$ = $15 943 877.55
Año 3: $22 500 000 × $1/1.12^3$ = $16 015 055.58
. .
. .
. .
Año 8: $22 500 000 × $1/1.12^8$ = $9 087 372.63

Si usted llena las hileras que faltan y luego efectúa la suma (hágalo para practicar), verá que el contrato de Teixeira tenía un valor presente de casi 112.55 millones de dólares, o sólo aproximadamente 63% del valor anunciado de 180 millones de dólares, pero aun así es muy buen dinero.

4.3 Periodos de composición

Hasta este momento hemos supuesto que las capitalizaciones y los descuentos ocurren en forma anual. Algunas veces las capitalizaciones se dan con mayor frecuencia que sólo una vez al año. Por ejemplo, imagine que un banco paga una tasa de interés de 10% "capitalizable semestralmente". Esto significa que un depósito de 1 000 dólares en el banco tendría un valor de $1 000 × 1.05 = 1 050 dólares después de seis meses, y de $1 050 × 1.05 = 1 102.50 dólares al final del año.

La riqueza al final del año se puede escribir como:

$$\$1\,000\left(1 + \frac{.10}{2}\right)^2 = \$1\,000 \times (1.05)^2 = \$1102.50$$

Desde luego, un depósito de 1 000 valdría $1 100 (= $1 000 × 1.10) con capitalización anual. Observe que el valor futuro al final de un año es mayor con capitalizaciones semestrales que con capitalizaciones anuales. Con una capitalización anual, los 1 000 dólares originales siguen

siendo la base de la inversión de todo el año. Con capitalización semestral, los 1 000 dólares originales son la base de inversión de los seis primeros meses. A lo largo de los siguientes seis meses la base es de 1 050 dólares. Por lo tanto, con una capitalización semestral se obtienen *intereses sobre intereses*.

Debido a que $\$1\,000 \times 1.1025 = 1\,102.50$ dólares, 10% capitalizable semestralmente es lo mismo que 10.25% capitalizado al año. En otras palabras, un inversionista racional sería indiferente si se le cotiza una tasa de 10% compuesta semestralmente o una tasa de 10.25% compuesta en forma anual.

Una capitalización trimestral de 10% reditúa al final de un año una riqueza de:

$$\$1\,000\left(1+\frac{.10}{4}\right)^4 = \$1103.81$$

En términos más generales, al capitalizar una inversión m veces al año se obtiene una riqueza al final de año de:

$$C_0\left(1+\frac{r}{m}\right)^m \quad \textbf{(4.6)}$$

donde C_0 es la inversión inicial y r es la **tasa de interés anual estipulada**. La tasa de interés anual estipulada es la tasa de interés anual sin considerar las capitalizaciones. Los bancos y otras instituciones financieras pueden usar otros nombres para la tasa de interés anual estipulada. Es posible que el sinónimo más común sea el de **tasa porcentual anual (TPA)**.

EJEMPLO 4.12

TAE ¿Cuál será la riqueza al final del año si Jane Christine recibe una tasa de interés anual estipulada de 24% compuesta mensualmente sobre una inversión de 1 dólar?

Usando la ecuación 4.6, su riqueza será de:

$$\$1\left(1+\frac{.24}{12}\right)^{12} = \$1 \times (1.02)^{12}$$
$$= \$1.2682$$

La tasa de rendimiento anual es de 26.82%. Esta tasa anual de rendimiento recibe el nombre de **tasa anual efectiva (TAE)** o **rendimiento anual efectivo (RAE)**. Debido a las capitalizaciones, la tasa de interés anual efectiva es mayor que la tasa de interés anual estipulada de 24%. Algebraicamente, podemos volver a escribir la tasa de interés anual efectiva como sigue:

Tasa anual efectiva:

$$\left(1+\frac{r}{m}\right)^m - 1 \quad \textbf{(4.7)}$$

Con frecuencia, a los estudiantes les incomoda la sustracción de 1 en la ecuación 4.7. Observe que la riqueza al final del año está compuesta tanto por el interés ganado a lo largo del año como por el principal original. El principal original se elimina sustrayendo 1 en la ecuación 4.7.

EJEMPLO 4.13

Frecuencias de capitalización Si la tasa de interés anual estipulada de 8% se capitaliza trimestralmente, ¿cuál será la tasa anual efectiva?

Usando la ecuación 4.7 se tiene:

$$\left(1+\frac{r}{m}\right)^m - 1 = \left(1+\frac{.08}{4}\right)^4 - 1 = .0824 = 8.24\%$$

De vuelta al ejemplo original donde C_0 = 1 000 dólares y r = 10%, se puede generar el siguiente cuadro:

C_0	Frecuencia de capitalización (m)	C_1	Tasa anual efectiva = $\left(1+\frac{r}{m}\right)^m - 1$
$1 000	Anual (m = 1)	$1 100.00	.10
1 000	Semestral (m = 2)	1 102.50	.1025
1 000	Trimestral (m = 4)	1 103.81	.10381
1 000	Diaria (m = 365)	1 105.16	.10516

Distinción entre tasa de interés anual estipulada y tasa anual efectiva

Con frecuencia, la distinción entre la tasa de interés anual estipulada (TIAE), o TPA, y la tasa anual efectiva (TAE) es problemática para los estudiantes. Podemos reducir la confusión al poner de relieve que la TIAE es significativa sólo si se proporciona el intervalo de capitalización. Por ejemplo, para una TIAE de 10%, el valor futuro al final de un año con capitalizaciones semestrales es de $[1 + (.10/2)]^2 = 1.1025$. El valor futuro con capitalizaciones trimestrales es de $[1 + (.10/4)]^4 = 1.1038$. Si la TIAE es de 10%, pero no se da un intervalo de capitalización, no podemos calcular el valor futuro. En otras palabras, no sabemos si se debería capitalizar semestralmente, trimestralmente o tomando como base algún otro intervalo.

En contraste, la TAE es significativa *sin* un intervalo de capitalización. Por ejemplo, una TAE de 10.25% significa que una inversión de 1 dólar tendrá un valor de 1.1025 dólares dentro de un año. Podemos pensar en esto como una TIAE de 10% con capitalizaciones semestrales o como una TIAE de 10.25% con capitalizaciones anuales, o alguna otra posibilidad.

Puede haber una gran diferencia entre una TIAE y una TAE cuando las tasas de interés son grandes. Por ejemplo, considere los "préstamos del día de pago". Éstos son préstamos a corto plazo que se otorgan a los consumidores, frecuentemente a un plazo menor que dos semanas y los ofrecen compañías como AmeriCash Advance y National Payday. Los préstamos funcionan de la siguiente manera: usted gira hoy un cheque posdatado. Cuando llega la fecha del cheque, usted va a la tienda y paga en efectivo el importe de éste o la empresa lo cambia. Por ejemplo, AmeriCash Advance le permite girar un cheque posdatado de 125 dólares a cobrar 15 días después. En este caso, hoy le darían 100 dólares al librador. Por lo tanto, ¿cuál es la TPA y la TAE de este acuerdo? Primero, necesitamos encontrar la tasa de interés, lo cual podemos hacer mediante la ecuación de VF como sigue:

$$\begin{aligned} \text{VF} &= \text{VP}(1 + r)^T \\ \$125 &= \$100 \times (1 + r)^1 \\ 1.25 &= (1 + r) \\ r &= .25 \text{ o } 25\% \end{aligned}$$

Esto no se ve mal sino hasta que usted recuerda que ésta es la tasa de interés ¡a *15 días*! En consecuencia, la TPA del préstamo es:

$$\begin{aligned} \text{TPA} &= .25 \times 365/15 \\ \text{TPA} &= 6.0833 \text{ o } 608.33\% \end{aligned}$$

Por su parte, la TAE de este préstamo es:

$$\text{TAE} = (1 + r/m)^m - 1$$
$$\text{TAE} = (1 + .25)^{365/15} - 1$$
$$\text{TAE} = 227.1096 \text{ o } 22\,710.96\%$$

¡Vaya tasa de interés! Sólo para entender la diferencia que implica un día (o tres), examinemos los términos de National Payday. Esta compañía le permite girar un cheque posdatado por la misma cantidad, pero le concederá 18 días para pagarlo. Compruebe que la TPA de este acuerdo es de 506.94% y que la TAE es de 9 128.26%. Esta tasa es más baja, pero no es un préstamo que acostumbramos recomendar.

Capitalización a varios años

La ecuación 4.6 se aplica para una inversión de un año. En el caso de una inversión a plazo de uno o más años ($\mathcal{T}$), la fórmula se convierte en:

Valor futuro con capitalización:

$$\text{VF} = C_0\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m\mathcal{T}} \qquad \textbf{(4.8)}$$

EJEMPLO 4.14

Capitalización a varios años Harry DeAngelo invierte 5 000 dólares a una tasa de interés anual estipulada de 12% anual, compuesta trimestralmente, durante cinco años. ¿Cuál será su riqueza al final de cinco años?

Con base en la ecuación 4.8, su riqueza será de:

$$\$5\,000 \times \left(1 + \frac{.12}{4}\right)^{4\times5} = \$5\,000 \times (1.03)^{20} = \$5\,000 \times 1.8061 = \$9\,030.50$$

Capitalización continua

La exposición anterior muestra que podemos capitalizar de manera mucho más frecuente que una sola vez al año. Se podría capitalizar semestralmente, trimestralmente, mensualmente, diariamente, por hora, cada minuto o incluso con mayor frecuencia. El caso límite sería capitalizar cada instante infinitesimal, lo que de ordinario se conoce como **capitalización continua**. De manera sorprendente, los bancos y otras instituciones financieras algunas veces cotizan tasas compuestas continuamente, y por esto las estudiamos.

Aunque la idea de capitalizar con esa rapidez aturde a cualquiera, sólo se requiere una fórmula sencilla. Con una capitalización continua, el valor al final de $\mathcal{T}$ años se expresa como:

$$C_0 \times e^{r\mathcal{T}} \qquad \textbf{(4.9)}$$

donde C_0 es la inversión inicial, r es la tasa de interés anual estipulada y $\mathcal{T}$ es el número de años que abarca la inversión. El número e es una constante y es aproximadamente igual a 2.718. No es una incógnita como C_0, r y $\mathcal{T}$.

EJEMPLO 4.15

Capitalización continua Linda DeFond invirtió 1 000 dólares a una tasa compuesta continuamente de 10% durante un año. ¿Cuál será el valor de su riqueza al final de un año?

Con base en la ecuación 4.9 tenemos:

$$\$1\,000 \times e^{0.10} = \$1\,000 \times 1.1052 = \$1\,105.20$$

Esta cifra se puede leer fácilmente en el cuadro A.5. Tan sólo se establece *r*, el valor sobre la dimensión horizontal, en 10%, y *T*, el valor sobre la dimensión vertical, en 1. Para este problema, la porción relevante del cuadro se muestra aquí:

Periodo (T)	Tasa compuesta continuamente (r) 9%	10%	11%
1	1.0942	1.1052	1.1163
2	1.1972	1.2214	1.2461
3	1.3100	1.3499	1.3910

Observe que una tasa compuesta continuamente de 10% es equivalente a una tasa compuesta anualmente de 10.52%. En otras palabras, a Linda DeFond le da lo mismo que el banco le cotice una tasa compuesta continuamente a 10% que una tasa compuesta anualmente a 10.52 por ciento.

EJEMPLO 4.16

Capitalización continua El hermano de Linda DeFond, Mark, invirtió 1 000 dólares a una tasa compuesta continuamente de 10% a plazo de dos años.

Aquí, la fórmula apropiada es:

$$\$1\,000 \times e^{.10 \times 2} \times \$1\,000 \times e^{.20} = \$1\,221.40$$

Con base en la parte de la tabla de tasas compuestas continuamente que se muestra en el ejemplo anterior se determina que el valor es de 1.2214.

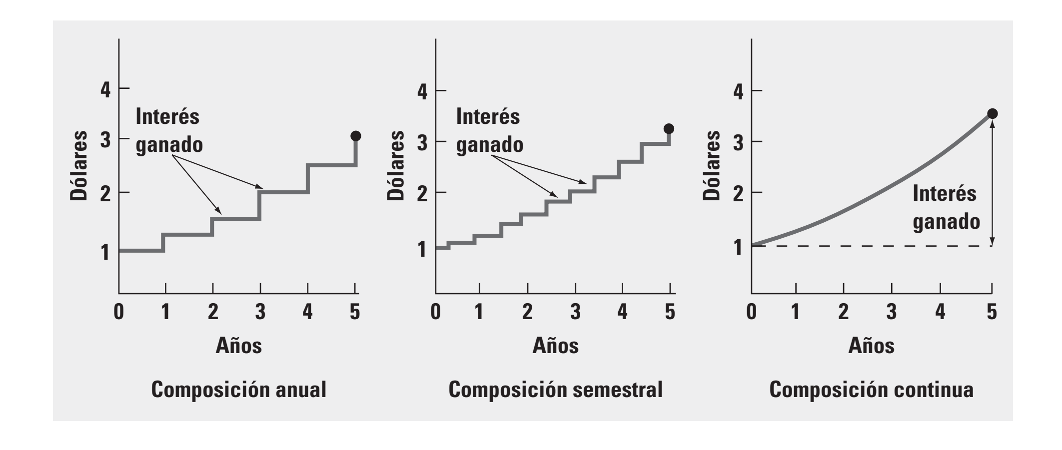
La figura 4.11 ilustra la relación entre las capitalizaciones anuales, semestrales y continuas. Las capitalizaciones semestrales dan lugar a una curva más suave, así como a un valor final más alto que una capitalización anual. Las capitalizaciones continuas tienen tanto la curva más suave como el valor final más alto de todos.

EJEMPLO 4.17

Valor presente con capitalización continua La lotería del estado de Michigan va a pagarle 100 000 dólares al final de cuatro años. Si la tasa de interés anual compuesta continuamente es de 8%, ¿cuál será el valor presente de este pago?

$$\$100\,000 \times \frac{1}{e^{.80 \times 4}} = \$100\,000 \times \frac{1}{1.3771} = \$72\,616.37$$

Figura 4.11
Composición anual, semestral y continua



4.4 Simplificaciones

En la primera parte de este capítulo se examinaron los conceptos de valor futuro y valor presente. Aunque estos conceptos nos permiten responder una gran cantidad de problemas relacionados con el valor del dinero en el tiempo, el esfuerzo humano que requieren puede ser excesivo. Por ejemplo, considere el caso de un banco que calcula el valor presente de una hipoteca mensual a 20 años. Esta hipoteca tiene 240 (= 20 × 12) pagos, por lo que se necesita mucho tiempo para realizar una tarea conceptualmente sencilla.

Debido a que en potencia muchos problemas financieros requieren mucho tiempo, es necesario hacer algunas simplificaciones en esta sección. Por ello proporcionamos fórmulas de simplificación de cuatro clases de series de flujos de efectivo:

- Perpetuidad.
- Perpetuidad creciente.
- Anualidad.
- Anualidad creciente.

Perpetuidad

Una **perpetuidad** es una serie constante de flujos de efectivo sin fin. Si usted cree que las perpetuidades no tienen relevancia en la realidad, le sorprenderá saber que hay un caso muy conocido de una serie de flujo de efectivo sin fin: los bonos británicos denominados *consols*. Un inversionista que compre un consol tiene derecho a recibir interés anual del gobierno británico para siempre.

¿Cómo se puede determinar el precio de un consol? Considere un consol que paga un cupón de C dólares cada año y seguirá haciéndolo por siempre. Simplemente, al aplicar la fórmula del valor presente nos da:

$$\text{VP} = \frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + \frac{C}{(1+r)^3} + \cdots$$

donde los puntos que aparecen al final de la fórmula representan la serie infinita de términos que continúan la fórmula. Series como la anterior reciben el nombre de *series geométricas*. Es bien sabido que aun cuando tienen un número infinito de términos, la totalidad de la serie tiene una suma finita porque cada término es sólo una fracción del término precedente. Sin embargo, antes de recurrir a nuestros libros de cálculo, vale la pena volver a nuestros principios originales para ver si un poco de intuición financiera nos puede ayudar a encontrar el valor presente.

El valor presente del consol es el valor presente de la totalidad de sus cupones futuros. En otras palabras, es una cantidad de dinero que, si un inversionista la tuviera hoy, le permitiría lograr el mismo patrón de gastos que le proporcionarían el consol y sus cupones. Suponga que un inversionista deseara gastar exactamente C dólares cada año. Si tuviera el consol, podría hacerlo. ¿Qué cantidad de dinero debe tener hoy para gastar la misma cantidad? Es evidente que necesitaría una cantidad exactamente suficiente de tal modo que el interés sobre el dinero fuera de C dólares por año. Si tuviera algo más, podría gastar más de C dólares cada año. Si tuviera menos, al final se quedaría sin dinero si gastara C dólares por año.

El monto que le dará al inversionista C dólares cada año, y por lo tanto el valor presente del consol, es simplemente:

$$\text{VP} = \frac{C}{r} \qquad \textbf{(4.10)}$$

Para confirmar que ésta es la respuesta correcta, observe que si se presta el monto C/r, el interés que gana cada año será de:

$$\text{Intereses} = \frac{C}{r} \times r = C$$

que es exactamente el pago del consol. Hemos llegado a la fórmula para determinar el valor de un consol:

Fórmula del valor presente de una perpetuidad:

$$\text{VP} = \frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + \frac{C}{(1+r)^3} + \cdots \quad \textbf{(4.11)}$$
$$= \frac{C}{r}$$

Es reconfortante saber lo fácil que es usar un poco de intuición financiera para resolver este problema matemático.

EJEMPLO 4.18

Perpetuidades Considere una perpetuidad que paga 100 dólares al año. Si la tasa de interés relevante es de 8%, ¿cuál será el valor del consol?

Mediante la ecuación 4.10 se tiene:

$$\text{VP} = \frac{\$100}{.08} = \$1\,250$$

Ahora suponga que la tasa de interés disminuye a 6%. Al aplicar la ecuación 4.10 el valor presente de la perpetuidad es:

$$\text{VP} = \frac{\$100}{.06} = \$1\,666.67$$

Observe que el valor de la perpetuidad aumenta cuando disminuye la tasa de interés. A la inversa, el valor de la perpetuidad baja cuando la tasa de interés se incrementa.

Perpetuidad creciente

Imagine un edificio de apartamentos donde los flujos de efectivo para el arrendador después de gastos serán de 100 000 dólares el año siguiente. Se espera que estos flujos de efectivo aumenten a una tasa de 5% anual. Si se supone que este aumento continuará de manera indefinida, la serie de flujos de efectivo se denomina **perpetuidad creciente**. La tasa de interés relevante es de 11%. Por lo tanto, la tasa de descuento apropiada es de 11% y el valor presente de los flujos de efectivo se puede representar como:

$$\text{VP} = \frac{\$100\,000}{1.11} + \frac{\$100\,000(1.05)}{(1.11)^2} + \frac{\$100\,000(1.05)^2}{(1.11)^3} + \cdots + \frac{\$100\,000(1.05)^{N-1}}{(1.11)^N} + \cdots$$

Algebraicamente, podemos escribir la fórmula de este modo:

$$\text{VP} = \frac{C}{1+r} + \frac{C \times (1+g)}{(1+r)^2} + \frac{C \times (1+g)^2}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{C \times (1+g)^{N-1}}{(1+r)^N} + \cdots$$

donde C es el flujo de efectivo que se recibirá después de un periodo, g es la tasa de crecimiento por periodo, expresada como porcentaje, y r es la tasa de descuento apropiada.

Por fortuna, esta fórmula se simplifica de la siguiente manera:

Fórmula del valor presente de una perpetuidad creciente:

$$\text{VP} = \frac{C}{r-g} \quad \textbf{(4.12)}$$

Con base en la ecuación 4.12, el valor presente de los flujos de efectivo del edificio de apartamentos es:

$$\frac{\$100\,000}{.11 - .05} = \$1\,666\,667$$

Existen tres puntos de importancia relacionados con la fórmula de la perpetuidad creciente:

1. *El numerador*. El numerador de la ecuación 4.12 es el flujo de efectivo después de un periodo, no en la fecha 0. Considere el siguiente ejemplo.

EJEMPLO 4.19

Pago de dividendos Popovich Corporation está *a punto* de pagar un dividendo de 3.00 dólares por acción. Los inversionistas prevén que el dividendo anual aumentará 6% para siempre. La tasa de descuento aplicable es de 11%. ¿Cuál es el precio actual de las acciones?

El numerador de la ecuación 4.12 es el flujo de efectivo que se recibirá en el siguiente periodo. Debido a que la tasa de crecimiento es de 6%, el dividendo del próximo año será de \$3.18 (= \$3.00 × 1.06). Hoy, el precio de las acciones es:

$$\$66.60 = \underset{\text{Dividendo inminente}}{\$3.00} + \underset{\text{Valor presente de todos los dividendos, empezando dentro de un año}}{\frac{\$3.18}{.11 - .06}}$$

El precio de 66.60 dólares incluye tanto el dividendo que se va a recibir de inmediato como el valor presente de todos los dividendos que empezarán a recibirse dentro de un año, contado a partir de hoy. La ecuación 4.12 permite calcular sólo el valor presente de todos los dividendos que empezarán a percibirse dentro de un año a partir de hoy. Asegúrese de comprender este ejemplo; las preguntas de examen sobre este tema siempre parecen crear confusión en algunos estudiantes.

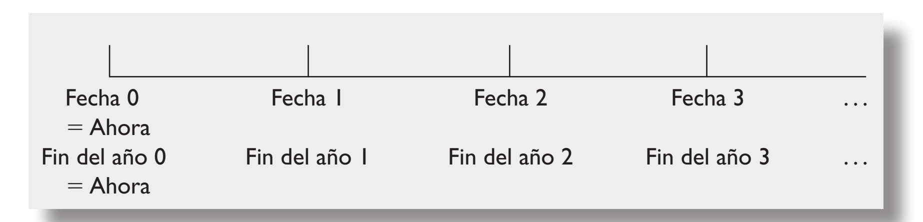
2. *Tasas de descuento y de crecimiento.* La tasa de descuento r debe ser mayor que la tasa de crecimiento g para que la fórmula de la perpetuidad creciente sea válida. Considere el caso en el que la magnitud de la tasa de crecimiento se aproxima a la de la tasa de interés. Entonces, el denominador de la fórmula de la perpetuidad creciente se vuelve infinitesimalmente pequeño y el valor presente crece hasta llegar a ser infinitamente grande. En realidad, el valor presente es indefinido cuando r es inferior a g.
3. *El supuesto de la periodicidad.* Por lo general, el efectivo fluye hacia adentro y hacia afuera de las empresas del mundo real tanto en forma aleatoria como casi continua. Sin embargo, la ecuación 4.12 supone que los flujos de efectivo se reciben y se pagan con base en puntos regulares y discretos en el tiempo. En el ejemplo del apartamento se supuso que los flujos de efectivo netos de 100 000 dólares ocurrían sólo una vez al año. En realidad, los cheques de las rentas se reciben de ordinario cada mes. Los pagos de mantenimiento y otros gastos pueden efectuarse en cualquier momento del año.

   Podemos aplicar la fórmula de la perpetuidad creciente de la ecuación 4.12 sólo cuando se supone un patrón regular y discreto de flujos de efectivo. Aunque este supuesto es razonable porque la fórmula ahorra mucho tiempo, el usuario nunca debe olvidar que es un *supuesto*. Este punto se mencionará de nuevo en los capítulos que se presentan más adelante.

Es importante decir algunas palabras acerca de la terminología. Por lo general, los autores de los libros de texto de finanzas usan uno de dos convencionalismos para referirse al tiempo. Una minoría de ellos trata los flujos de efectivo como si se recibieran en *fechas* exactas; por ejemplo, en la fecha 0, en la fecha 1, y así sucesivamente. De acuerdo con este convencionalismo, la fecha 0 representa el tiempo presente. Sin embargo, debido a que un año es un intervalo y no un momento específico en el tiempo, la gran mayoría de los autores se refiere a flujos de efectivo que ocurren al final de un año (o en otro caso, al final de un *periodo*). Según este convencionalismo del *fin de año*, el final del año 0 es el presente, el final del año 1 ocurre un periodo después y así en lo sucesivo. (El inicio del año cero ya ha pasado y en general no se hace referencia a él.)[2]

[2] Algunas veces, los expertos en finanzas hablan meramente de un flujo de efectivo en el año x. Aunque esta terminología es ambigua, se refieren por lo general *al final del año* x.

La permutabilidad de los dos convencionalismos se puede ver en la siguiente gráfica:



Creemos en forma consistente que el *convencionalismo de las fechas* reduce la ambigüedad. Sin embargo, utilizamos ambos convencionalismos porque es probable que usted vea el *convencionalismo del fin de año* en capítulos posteriores. De hecho, ambos convencionalismos pueden aparecer en el mismo ejemplo con propósitos de práctica.

Anualidad

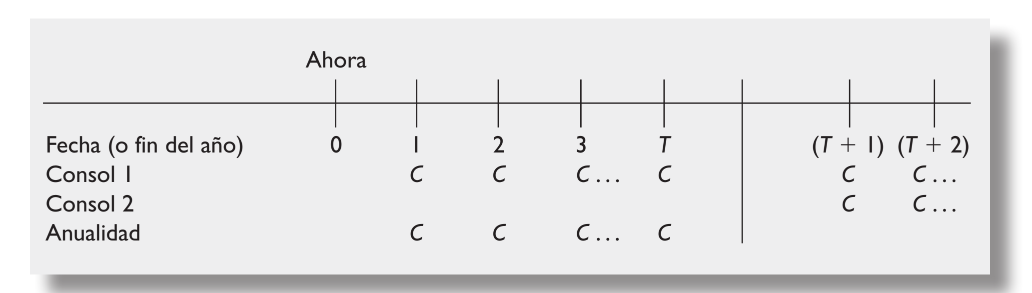
Una **anualidad** es una serie uniforme de pagos regulares que dura un número fijo de periodos. Como es de esperarse, las anualidades se cuentan entre los tipos más comunes de instrumentos financieros. Con frecuencia, las pensiones que reciben los jubilados se pagan en la forma de una anualidad. Los arrendamientos y las hipotecas también suelen ser anualidades.

Para determinar el valor presente de una anualidad es necesario evaluar la siguiente ecuación:

$$\frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + \frac{C}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{C}{(1+r)^T}$$

El valor presente de recibir los cupones de únicamente T periodos debe ser inferior al valor presente de un consol, pero, ¿cuánto menos? Para responder esto debemos examinar los consol con mayor detalle.

Considere la siguiente gráfica:



El consol 1 es normal y su primer pago ocurre en la fecha 1. El primer pago del consol 2 ocurre en la fecha $T + 1$.

El valor presente de tener un flujo de efectivo C en cada una de las fechas T es igual al valor presente del consol 1 menos el valor presente del consol 2. El valor presente del consol 1 está dado por:

$$\text{VP} = \frac{C}{r} \tag{4.13}$$

El consol 2 es aquel donde el primer pago ocurre en la fecha $T + 1$. Como indica la fórmula de la perpetuidad, este consol tendrá un valor de C/r en la fecha T.[3] Sin embargo, no deseamos determinar el valor en la fecha T, sino el valor de hoy día; en otras palabras, el valor presente

[3] Los estudiantes frecuentemente creen que C/r es el valor presente en la fecha $T + 1$ porque el primer pago del consol ocurre en la fecha $T + 1$. Sin embargo, la fórmula valúa el consol con fecha de un periodo antes del primer pago.

en la fecha 0. Debemos descontar otra vez C/r en T periodos. Por lo tanto, el valor presente del consol 2 es:

$$VP = \frac{C}{r}\left[\frac{1}{(1+r)^T}\right] \quad \textbf{(4.14)}$$

El valor presente de tener flujos de efectivo durante T años es el valor presente de un consol con su primer pago en la fecha 1 menos el valor presente de un consol con su primer pago en la fecha $T + 1$. De este modo, el valor presente de una anualidad es la ecuación 4.13 menos la ecuación 4.14. Este resultado se puede expresar como:

$$\frac{C}{r} - \frac{C}{r}\left[\frac{1}{(1+r)^T}\right]$$

Esto se simplifica a la siguiente expresión:

Fórmula del valor presente de una anualidad:

$$VP = C\left[\frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^T}\right]$$

que también se puede escribir como:

$$VP = C\left[\frac{1 - \frac{1}{(1+r)^T}}{r}\right] \quad \textbf{(4.15)}$$

EJEMPLO 4.20

Valuación de la lotería Mark Young acaba de ganar la lotería del estado, la cual paga 50 000 dólares anuales durante 20 años. Mark recibirá su primer pago dentro de un año. El estado la anuncia como la Lotería del Millón de Dólares porque $1 000 000 = $50 000 × 20. Si la tasa de interés es de 8%, ¿cuál es el valor presente de la lotería?

La ecuación 4.15 produce:

Valor presente de la Lotería del Millón de Dólares $= \$50\,000 \times \left[\frac{1 - \frac{1}{(1.08)^{20}}}{.08}\right]$

Pago periódico × Factor de anualidad

= $50 000 × 9.8181

= $490 905

En lugar de sentirse feliz por haber ganado, el señor Young demanda al estado por falsa declaración y fraude. Su argumento legal es que le prometieron 1 millón de dólares, pero recibirá sólo 490 905 dólares.

El término que se usa para calcular el valor presente de la serie de pagos uniformes, C, durante T años, recibe el nombre de **factor de anualidad**. El factor de anualidad de este ejemplo es de 9.8181. Debido a que se le utiliza con tanta frecuencia en los cálculos del valor presente, lo incluimos en el cuadro A.2 en la parte final de este libro. El cuadro proporciona los valores de estos factores para un intervalo de tasas de interés, r, y fechas de vencimiento, T.

El factor de anualidad, como se expresa en los corchetes de la ecuación 4.15, es una fórmula compleja. Con propósitos de simplificación, de cuando en cuando es posible referirse al factor de la anualidad como:

$$A_r^T$$

Esta expresión representa el valor presente de 1 dólar al año durante T años a una tasa de interés de r.

También podemos proporcionar la fórmula del valor futuro de una anualidad:

$$VF = C\left[\frac{(1+r)^T}{r} - \frac{1}{r}\right] = C\left[\frac{(1+r)^T - 1}{r}\right] \quad \textbf{(4.16)}$$

Al igual que con los factores de valor presente de las anualidades, se han compilado los factores de valor futuro en el cuadro A.3 que aparece en la parte final de este libro.

EJEMPLO 4.21

Retiro de inversión Suponga que deposita 3 000 dólares por año en una cuenta individual de retiro exenta de impuestos. La cuenta paga 6% de interés anual. ¿Cuánto dinero tendrá cuando se jubile dentro de 30 años?

Esta pregunta se refiere al valor futuro de una anualidad de 3 000 dólares durante 30 años a 6%, que se calcula como sigue:

$$VF = C\left[\frac{(1+r)^t - 1}{r}\right] = \$3\,000 \times \left[\frac{1.06^{30} - 1}{.06}\right]$$
$$= \$3\,000 \times 79.0582$$
$$= \$237\,174.56$$

Por lo tanto, usted tendrá cerca de un cuarto de millón de dólares en la cuenta.

En nuestra experiencia las fórmulas de anualidades no son difíciles, sino enredosas, para el principiante. A continuación presentamos cuatro trucos para facilitar su aplicación.

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Valores presentes de anualidades

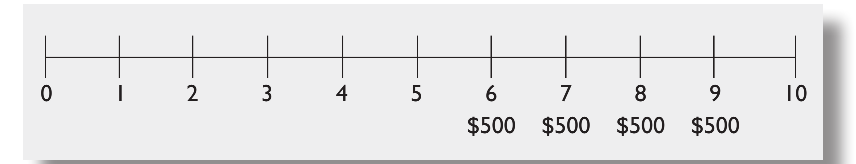
El uso de una hoja de cálculo electrónica para obtener los valores presentes de anualidades es como sigue:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	**Uso de una hoja de cálculo electrónica para obtener valores presentes de anualidades**						
3							
4	¿Cuál es el valor presente de $500 al año durante 3 años si la tasa de descuento es de 10%?						
5	Necesitamos obtener el valor presente desconocido, por lo que usaremos la fórmula VA(tasa, nper, pago, vf).						
6							
7	Monto del pago por periodo:	$500					
8	Número de pagos:	3					
9	Tasa de descuento:	0.1					
10							
11	Valor presente de la anualidad:	**$1243.43**					
12							
13	La fórmula que se escribe en la celda B11 es =VA(B9,B8,-B7,0); tenga en cuenta que vf es cero y que						
14	pago tiene signo negativo. Observe también que la tasa se escribe como decimal, no como porcentaje.						
15							
16							
17							

Truco 1: Anualidad diferida Uno de los trucos cuando se trabaja con anualidades o perpetuidades es obtener la periodicidad correcta. Esto es particularmente cierto cuando una anualidad o una perpetuidad empieza en una fecha que se proyecta a varios periodos hacia el futuro. Hemos comprobado que incluso los principiantes más brillantes pueden cometer errores aquí. Considere el siguiente ejemplo.

EJEMPLO 4.22

Anualidades diferidas Danielle Caravello recibirá una anualidad a cuatro años de 500 dólares anuales, empezando en la fecha 6. Si la tasa de interés es de 10%, ¿cuál es el valor presente de la anualidad? Esta situación se puede graficar como sigue:



El análisis requiere dos pasos:

1. Calcular el valor presente de la anualidad usando la ecuación 4.15:

Valor presente de la anualidad en la fecha 5:

$$\$500\left[\frac{1-\frac{1}{(1.10)^4}}{.10}\right] = \$500 \times A^{4}_{.10}$$
$$= \$500 \times 3.1699$$
$$= \$1\ 584.95$$

Observe que los 1 584.95 dólares representan el valor presente en la *fecha 5*.

Con frecuencia, los estudiantes piensan que los 1 584.95 dólares son el valor presente en la fecha 6 porque la anualidad empieza en ella. Sin embargo, nuestra fórmula valora la anualidad con fecha de un periodo anterior al primer pago. Esto se puede ver en el caso más típico donde el primer pago ocurre en la fecha 1. En este caso, la fórmula valora la anualidad en la fecha 0.

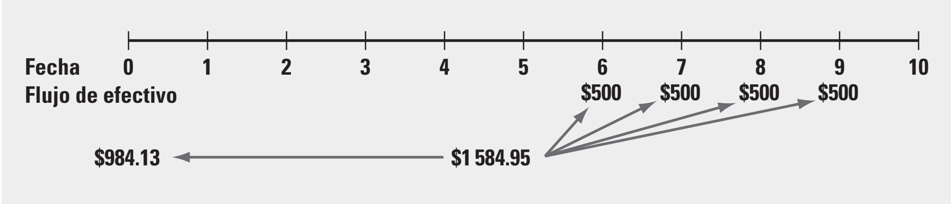
2. Descontar el valor presente de la anualidad a la fecha 0:

Valor presente en la fecha 0:

$$\frac{\$1\ 584.95}{(1.10)^5} = \$984.13$$

Una vez más, vale la pena mencionar que ya que la fórmula de la anualidad lleva la anualidad de Danielle a la fecha 5, el segundo cálculo debe descontar los cinco periodos restantes. El procedimiento de dos pasos se presenta gráficamente en la figura 4.12.

Figura 4.12 Descuento de la anualidad de Danielle Caravello



Truco 2: Anualidad anticipada La fórmula de la anualidad de la ecuación 4.15 supone que el primer pago de la anualidad empieza después de un periodo completo. Este tipo de anualidad se denomina algunas veces *anualidad en atrasos* o *anualidad ordinaria*. ¿Qué sucede si la anualidad empieza hoy, en otras palabras, en la fecha 0?

EJEMPLO 4.23

Anualidad anticipada En un ejemplo anterior, Mark Young recibía 50 000 dólares anuales durante 20 años de la lotería del estado. En ese ejemplo, iba a recibir el primer pago un año después de la fecha en la que ganó. Supongamos ahora que el primer pago ocurre de inmediato. El número total de pagos es el mismo, esto es, 20.

Bajo este nuevo supuesto existe una anualidad de 19 fechas donde el primer pago ocurre en la fecha 1, más un pago extra en la fecha 0. El valor presente es:

$$\underset{\text{Pago en la fecha 0}}{\$50\,000} + \underset{\text{Anualidad de 19 años}}{\$50\,000 \times A^{19}_{.08}}$$

$$= \$50\,000 + (\$50\,000 \times 9.6036)$$

$$= \$530\,180$$

En este caso, 530 180 dólares, el valor presente de este ejemplo, es mayor que 490 905, el valor presente del ejemplo precedente. Esto era de esperarse porque la anualidad del ejemplo anterior empieza en una fecha más temprana. Una anualidad con un pago inicial inmediato se denomina *anualidad anticipada* o, más comúnmente, *anualidad devengada*. Recuerde siempre que la ecuación 4.15 y el cuadro A.2 de este libro se refieren a una *anualidad ordinaria*.

Truco 3: Anualidad infrecuente El siguiente ejemplo trata de una anualidad con pagos que ocurren con una frecuencia menor que una vez al año.

EJEMPLO 4.24

Anualidades infrecuentes Ann Chen recibe una anualidad de 450 dólares que es pagadera una vez cada dos años. La anualidad se extiende a lo largo de 20 años. El primer pago ocurre en la fecha dos, es decir, dentro de dos años. La tasa anual de interés es de 6 por ciento.

El truco consiste en determinar la tasa de interés a lo largo de un periodo de dos años. La tasa de interés a lo largo de dos años es:

$$(1.06 \times 1.06) - 1 = 12.36\%$$

Es decir, 100 dólares invertidos a lo largo de dos años se transforman en 112.36 dólares.

Lo que deseamos determinar es el valor presente de una anualidad de 450 dólares a lo largo de 10 periodos, con una tasa de interés de 12.36% por periodo:

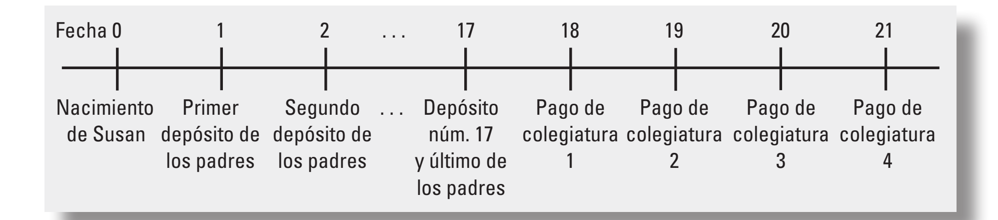
$$\$450\left[\frac{1-\frac{1}{(1+.1236)^{10}}}{.1236}\right] = \$450 \times A^{4}_{.1236} = \$2\,505.57$$

Truco 4: Igualación del valor presente de dos anualidades El siguiente ejemplo iguala el valor presente de los flujos de entrada con el valor presente de los flujos de salida.

EJEMPLO 4.25

Trabajo con anualidades Harold y Helen Nash están ahorrando para la educación universitaria de su hija recién nacida, Susan. Los Nash estiman que los gastos universitarios serán de 30 000 dólares anuales cuando su hija llegue a la universidad dentro de 18 años. La tasa de interés anual a lo largo de las siguientes décadas será de 14%. ¿Qué cantidad de dinero deberán depositar en el banco cada año de tal modo que su hija pueda cursar con seguridad los cuatro años de la universidad?

Para simplificar los cálculos, suponga que Susan nace hoy. Sus padres harán el primero de los cuatro pagos anuales de sus estudios en su cumpleaños número 18. Harán depósitos bancarios iguales en cada uno de sus primeros 17 aniversarios, pero no depositarán en la fecha 0, tal como se ilustra a continuación:



El señor y la señora Nash harán depósitos en el banco a lo largo de los 17 años siguientes. Luego harán retiros de 30 000 dólares por año en el transcurso de los cuatro años siguientes. Podemos estar seguros de que podrán retirar totalmente 30 000 por año si el valor presente de los depósitos es igual al valor presente de los cuatro retiros de esa suma.

Este cálculo requiere tres pasos. Los dos primeros determinan el valor presente de los retiros. El paso final establece los depósitos anuales que tendrán un valor presente igual al de los retiros.

1. Calculamos el valor presente de los cuatro años en la universidad usando la fórmula de anualidades:

$$\$30\,000 \times \left[\frac{1 - \frac{1}{(1.14)^4}}{.14}\right] = \$30\,000 \times A^4_{.14}$$
$$= \$30\,000 \times 2.9137 = \$87\,411$$

   Supongamos que Susan ingresa a la universidad en su cumpleaños número 18. Dada la exposición del truco 1, 87 411 dólares representan el valor presente en la fecha 17.

2. Calculamos el valor presente de la educación universitaria en la fecha 0 como:

$$\frac{\$87\,411}{(1.14)^{17}} = \$9\,422.91$$

3. Suponiendo que Harold y Helen Nash hacen depósitos en el banco al final de cada uno de los 17 años, calculamos el depósito anual que producirá un valor presente de todos los depósitos de 9 422.91 dólares, lo cual se calcula como:

$$C \times A^{17}_{.14} = \$9\,422.91$$

   Toda vez que $A^{17}_{.14} = 6.3729$,

$$C = \frac{\$9\,422.91}{6.3729} = \$1\,478.59$$

De este modo, la serie de depósitos de 1 478.59 dólares hechos al final de cada uno de los primeros 17 años e invertidos a una tasa de 14% proporcionarán suficiente dinero para hacer pagos de colegiaturas de 30 000 dólares durante los cuatro años siguientes.

Un método alterno en el ejemplo 4.25 sería 1) calcular el valor presente de los pagos de colegiatura de Susan en su cumpleaños número 18, y 2) calcular los depósitos anuales de tal modo que el valor futuro de los depósitos en su cumpleaños número 18 sea igual al valor presente de los pagos de colegiatura en esa fecha. Aunque esta técnica también puede proporcionar la respuesta correcta, hemos comprobado que es más probable que conduzca a errores. Por lo tanto, en esta presentación sólo igualamos los valores presentes.

Anualidad creciente

Los flujos de efectivo de las empresas tienen probabilidades de crecer a lo largo del tiempo, debido ya sea al crecimiento real o a la inflación. Una perpetuidad creciente que supone un número infinito de flujos de efectivo proporciona una fórmula para manejar este crecimiento. A continuación consideramos una **anualidad creciente**, que es un número *finito* de flujos de efectivo crecientes. Debido a que las perpetuidades de cualquier tipo son raras, la fórmula de una anualidad creciente es realmente útil. Hela aquí:

Fórmula del valor presente de una anualidad creciente:

$$\text{VP} = C\left[\frac{1}{r-g} - \frac{1}{r-g} \times \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^T\right] = C\left[\frac{1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^T}{r-g}\right] \qquad \textbf{(4.17)}$$

Como antes, C es el pago que ocurre al final del primer periodo, r es la tasa de interés, g es la tasa de crecimiento por periodo, expresada como porcentaje, y T es el número de periodos de la anualidad.

EJEMPLO 4.26

Anualidades crecientes Stuart Gabriel, estudiante de segundo año de la maestría en administración, acaba de recibir una oferta de trabajo con un salario de 80 000 dólares al año. Él anticipa que su salario crecerá a una tasa anual de 9% hasta su jubilación dentro de 40 años. Dada una tasa de interés de 20%, ¿cuál es el valor presente de su salario total durante su vida laboral?

Para simplificar, supondremos que se le pagará el salario de 80 000 dólares exactamente dentro de un año, y que continuará recibiéndolo en pagos anuales. La tasa de descuento apropiada es de 20%. Con base en la ecuación 4.17, el cálculo es:

$$\text{Valor presente del salario de toda la vida laboral de Stuart} = \$80\,000 \times \left[\frac{1-\left(\frac{1.09}{1.20}\right)^{40}}{.20-.09}\right] = \$711\,730.71$$

Pese a que la anualidad creciente es muy útil, es más tediosa que las otras fórmulas simplificadoras. Aunque la mayoría de las calculadoras actuales tienen programas especiales para determinar las perpetuidades, perpetuidades crecientes y anualidades, no existe un programa especial para calcular una anualidad creciente. Por lo tanto, se deben calcular de manera directa todos los términos de la ecuación 4.17.

EJEMPLO 4.27

Más anualidades crecientes En el ejemplo anterior, Helen y Harold Nash habían planeado realizar 17 pagos idénticos para financiar la educación universitaria de su hija Susan. En otro caso, imagine que ellos hubieran planeado incrementar sus pagos 4% por año. ¿Cuál sería su primer pago?

Los dos primeros pasos del ejemplo anterior acerca de la familia Nash mostraron que el valor presente de los costos universitarios era de 9 422.91 dólares. Estos dos pasos serían los mismos en este caso. Sin embargo, el tercer paso es diferente. Ahora, es necesario preguntar: ¿de cuánto debería ser el primer pago de tal modo que, si los pagos aumentan 4% anual, el valor presente de todos los pagos sea de 9 422.91 dólares?

(*continúa*)

Establecemos la fórmula de anualidades crecientes igual a $9 422.91 y despejamos el valor de *C*:

$$C\left[\frac{1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^{T}}{r-g}\right]=C\left[\frac{1-\left(\frac{1.04}{1.14}\right)^{17}}{.14-.04}\right]=\$9\,422.91$$

Aquí, C = $1 192.78. De este modo, el depósito en el primer cumpleaños de su hija es de 1 192.78 dólares, el depósito del segundo año es de 1 240.49 dólares (= 1.04 × $1 192.78) y así sucesivamente.

4.5 Amortización de préstamos

Siempre que un prestamista otorga un préstamo establece alguna disposición sobre el pago del principal (el monto original del empréstito). Un préstamo se puede pagar en abonos iguales, por ejemplo, o en una sola exhibición total. Debido a que la forma en que se pagan el principal y los intereses depende de las partes interesadas, existe en realidad una cantidad ilimitada de posibilidades.

En esta sección describimos los préstamos amortizados. El trabajo con estos préstamos es una aplicación muy sencilla de los principios del valor presente que ya hemos examinado.

Un *préstamo amortizado* puede requerir que el prestatario pague partes del monto del préstamo a través del tiempo. El proceso de otorgar un préstamo que se liquidará mediante reducciones regulares del principal se conoce como *amortizar* el préstamo.

Una forma sencilla de amortizar un préstamo es aquella en que el prestatario paga el interés cada periodo más cierta cantidad fija. Este método es común con préstamos empresariales a mediano plazo. Por ejemplo, suponga que una empresa adquiere un préstamo de 5 000 dólares a cinco años, a 9%. El contrato de préstamo estipula que el prestatario deberá pagar intereses sobre el saldo del préstamo cada año y reducir dicho saldo cada año en 1 000 dólares. Debido a que el monto del préstamo disminuye 1 000 dólares cada año, se paga por completo en cinco años.

En el caso que estamos considerando observe que el pago total disminuirá cada año. La razón es que el saldo del préstamo se va reduciendo, lo que da por resultado un cargo de interés menor cada año, mientras que la reducción de 1 000 dólares del principal es constante. Por ejemplo, el interés del primer año será de $5 000 × .09 = $450. El pago total será de $1 000 + 450 = $1 450 dólares. En el segundo año, el saldo del préstamos es de 4 000 dólares, por lo que el interés es de $4 000 × .09 = $360, y el pago total asciende a 1 360 dólares. Para calcular el pago total de cada uno de los años restantes, podemos preparar una *tabla de amortización* como sigue:

Año	Saldo inicial	Pago total	Intereses pagados	Principal pagado	Saldo final
1	$5 000	$1 450	$ 450	$1 000	$4 000
2	4 000	1 360	360	1 000	3 000
3	3 000	1 270	270	1 000	2 000
4	2 000	1 180	180	1 000	1 000
5	1 000	1 090	90	1 000	0
Totales		$6 350	$1 350	$5 000	

Tenga en cuenta que en cada año el interés pagado se determina multiplicando el saldo inicial por la tasa de interés. Además, observe que el saldo inicial está dado por el saldo final del año anterior.

Quizá la forma más común de amortizar un préstamo es cuando el prestatario realiza un solo pago fijo cada periodo. Casi todos los préstamos para la adquisición de bienes de consumo (como los préstamos para automóvil) y las hipotecas funcionan así. Por ejemplo, suponga que el préstamo de 5 000 dólares a cinco años y a una tasa de interés de 9% se amortizó así. ¿Cómo sería la tabla de amortización?

En primer lugar, debemos determinar el pago. Por las explicaciones anteriores del capítulo sabemos que los flujos de efectivo constituyen una anualidad ordinaria. En este caso, podemos calcular el pago como sigue:

$$\begin{aligned} \$5\,000 &= C \times \{[1 - (1/1.09^5]/.09\} \\ &= C \times [1 - .6499/1.09] \end{aligned}$$

Esto nos da:

$$\begin{aligned} C &= \$5\,000/3.8897 \\ &= \$1\,285.46 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el prestatario realizará cinco pagos iguales de 1 285.46 dólares. ¿Con esto liquidará el préstamo? Para comprobarlo, elaboraremos una tabla de amortización.

En el ejemplo anterior conocíamos la reducción anual del principal. Luego calculamos el interés adeudado para obtener el pago total. En este ejemplo conocemos el pago total. En consecuencia, calcularemos el interés y luego lo restaremos del pago total para obtener la parte que corresponde al principal de cada pago.

En el primer año, el interés es de 450 dólares, como calculamos antes. Debido a que el pago total es de 1 285.46 dólares, el principal pagado en el primer año debe ser:

$$\text{Principal pagado} = \$1\,285.46 - 450 = \$835.46$$

El saldo final del préstamo es entonces:

$$\text{Saldo final} = \$5\,000 - 835.46 = \$4\,164.54$$

El interés en el segundo año es de $4 164.54 × 0.09 = $374.81, y el saldo del préstamo se reduce a $1 285.46 − 374.81 = $910.65. Resumimos todos los cálculos pertinentes en la siguiente tabla:

Año	Saldo inicial	Pago total	Intereses pagados	Principal pagado	Saldo final
1	$5 000.00	$1 285.46	$ 450.00	$ 835.46	$4 164.54
2	4 164.54	1 285.46	374.81	910.65	3 253.88
3	3 253.88	1 285.46	292.85	992.61	2 261.27
4	2 261.27	1 285.46	203.51	1 081.95	1 179.32
5	1 179.32	1 285.46	106.14	1 179.32	0.00
Totales		$6 427.30	$1 427.31	$5 000.00	

Debido a que el saldo del préstamo se reduce a cero, los cinco pagos iguales liquidan el préstamo. Observe que los intereses pagados disminuyen cada periodo. Esto no es una sorpresa, ya que el saldo del préstamo se está reduciendo. Dado que el pago total es fijo, el principal pagado debe aumentar en cada periodo.

Si usted compara las dos amortizaciones del préstamo en esta sección, notará que el total de intereses es mayor en el caso de los pagos iguales totales: 1 427.31 frente a 1 350 dólares. La razón de esto es que el préstamo se paga más despacio al principio, por lo que el interés es un poco más alto. Esto no significa que un préstamo sea mejor que otro; tan sólo quiere decir que uno se liquida efectivamente más rápido que el otro. Por ejemplo, la reducción del principal en el primer año es de 835.46 dólares en el caso de pagos iguales totales en comparación con los 1 000 dólares del primer caso.

EJEMPLO 4.28

Amortización parcial, o "hacer de tripas corazón" Un acuerdo común en los créditos hipotecarios podría suponer un préstamo a cinco años con amortización, por decir, a 15 años. Lo que esto significa es que el prestatario debe efectuar un pago cada mes por una cantidad fija con base en una amortización a 15 años. Sin embargo, al cabo de 60 meses el prestatario efectúa un solo pago, mucho más cuantioso, conocido como "pago global" para liquidar el préstamo. Debido a que los pagos mensuales no cubren por completo el préstamo, se dice que éste se amortiza en forma parcial.

Suponga que tenemos una hipoteca comercial de 100 000 dólares con una TPA de 12% y amortización a 20 años (240 meses). Asimismo, suponga que la hipoteca requiere un pago global a cinco años. ¿Cuál será el pago mensual? ¿A cuánto ascenderá el pago global?

El pago mensual se calcula con base en una anualidad ordinaria con valor presente de 100 000 dólares. Hay 240 pagos y la tasa de interés es de 1% mensual. El pago es:

$$\begin{aligned}\$100\,000 &= C \times [1 - (1/1.01^{240})/.01 \\ &= C \times 90.8194 \\ C &= \$1\,101.09\end{aligned}$$

Ahora bien, existe una manera fácil y otra difícil de determinar el pago global. La difícil consiste en amortizar el préstamo durante 60 meses para obtener el saldo en ese momento. La forma fácil es reconocer que después de 60 meses tenemos un préstamo a 240 − 60 = 180 meses. El pago sigue siendo de 1 101.09 dólares mensuales y la tasa de interés sigue siendo de 1% al mes. En consecuencia, el saldo del préstamo es el valor presente de los pagos remanentes:

$$\begin{aligned}\text{Saldo del préstamo} &= \$1\,101.09 \times [1 - (1/1.01^{180})/.01 \\ &= \$1\,101.09 \times 83.3217 \\ &= \$91\,744.69\end{aligned}$$

El pago global es la considerable suma de 91 744 dólares. ¿Por qué es tan grande? Para darse una idea, considere el primer pago de la hipoteca. El interés en el primer mes es de $100 000 × .01 = $1 000. El pago es de 1 101.09 dólares, por lo que el saldo del préstamo se reduce sólo 101.09 dólares. Debido a que el saldo del préstamo disminuye tan despacio, los pagos acumulados a lo largo de cinco años no ascienden a mucho.

Cerraremos esta sección con un ejemplo de algo que puede tener especial relevancia. En Estados Unidos, los préstamos federales Stafford son una importante fuente de financiamiento para muchos estudiantes universitarios, ya que les ayudan a cubrir el costo de sus estudios, libros, automóviles nuevos, condominios y muchas otras cosas. En ocasiones, los estudiantes no comprenden del todo que los préstamos Stafford tienen una grave desventaja: deben pagarse en abonos mensuales que por lo general comienzan seis meses después de que el estudiante sale de la escuela.

Algunos préstamos Stafford están subsidiados, lo cual significa que el interés no empieza a devengarse sino hasta que comienzan los pagos (esto es bueno). Si usted fuera un estudiante de licenciatura que dependiera de esta opción específica, su deuda total ascendería cuando

mucho a 23 000 dólares. La tasa máxima de interés es de 8.25%, u 8.25/12 = 0.6875% mensual. De acuerdo con el "plan de pagos habitual", estos préstamos se amortizan en 10 años (sujeto a un pago mínimo de 50 dólares).

Suponga que obtiene un préstamo por la máxima cantidad que permite este programa y, por lo tanto, le endilgan la tasa máxima de interés. Comenzando a los seis meses después de graduarse (o abandonar la torre de marfil por cualquier otro motivo), ¿a cuánto ascenderá su pago mensual? ¿Cuánto adeudará después de efectuar pagos durante cuatro años?

Dadas nuestras explicaciones anteriores, vea si no está de acuerdo en que su pago mensual, suponiendo un préstamo total de 23 000 dólares, sería de 282.10 dólares mensuales. Asimismo, como se explicó en el ejemplo 4.28, después de efectuar pagos durante cuatro años, seguiría debiendo el valor presente de los pagos restantes. Hay 120 pagos en total. Luego de realizar 48 (los primeros cuatro años), le faltan 72. A estas alturas, debe resultarle fácil comprobar que el valor presente de 282.10 dólares mensuales durante 72 meses a 0.6875% mensual es de poco menos de 16 000 dólares, de modo que todavía le falta una buena cantidad.

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Uso de una hoja de cálculo electrónica para elaborar una tabla de amortización de préstamos

La amortización de préstamos es una aplicación común de las hojas de cálculo electrónicas. Para ilustrar, plantearemos el problema que examinamos antes: un préstamo de 5 000 dólares a cinco años y a tasa de interés de 9% con pagos constantes. Nuestra hoja de cálculo es la siguiente:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	**Uso de una hoja de cálculo electrónica para amortizar un préstamo**							
3								
4		Monto del préstamo:		$5000				
5		Tasa de interés:		0.09				
6		Plazo del préstamo:		5				
7		Pago del préstamo:		**$1285.46**				
8				Nota: el pago se calcula utilizando PAGO(tasa, nper, -vp, vf).				
9		*Tabla de amortización:*						
10								
11		Año	Saldo	Pago	Intereses	Principal	Saldo	
12			inicial	total	pagados	pagado	final	
13		1	$5000.00	$1285.46	$450.00	$835.46	$4164.54	
14		2	4164.54	1285.46	374.81	910.65	3253.88	
15		3	3253.88	1285.46	292.85	992.61	2261.27	
16		4	2261.27	1285.46	203.51	1081.95	1179.32	
17		5	1179.32	1285.46	106.14	1179.32	0.00	
18		Totales		6427.31	1427.31	5000.00		
19								
20		*Fórmulas de la tabla de amortización:*						
21								
22		Año	Saldo	Pago	Intereses	Principal	Saldo	
23			inicial	total	pagados	pagado	final	
24		1	=+D4	=$D$7	=+$D$5*C13	=+D13-E13	=+C13-F13	
25		2	=+G13	=$D$7	=+$D$5*C14	=+D14-E14	=+C14-F14	
26		3	=+G14	=$D$7	=+$D$5*C15	=+D15-E15	=+C15-F15	
27		4	=+G15	=$D$7	=+$D$5*C16	=+D16-E16	=+C16-F16	
28		5	=+G16	=$D$7	=+$D$5*C17	=+D17-E17	=+C17-F17	
29								
30		Nota: Los totales de la tabla de amortización se calculan con la fórmula SUMA.						
31								

Por supuesto, es posible acumular deudas mucho mayores. Según la Association of American Medical Colleges, los estudiantes de medicina que solicitaron un préstamo para estudiar la carrera y se graduaron en 2005 tuvieron en promedio un saldo del préstamo estudiantil de 120 280 dólares. ¡Ay! ¿Cuánto tiempo necesita el estudiante típico para pagar el préstamo de la escuela de medicina?

4.6 ¿Cuánto vale una empresa?

Suponga que usted es perito en valuación de empresas y que trata de determinar el valor de compañías pequeñas. ¿Cómo puede determinar el valor de una empresa? Una forma de contestar consiste en calcular el valor presente de los flujos de efectivo futuros.

Consideremos el ejemplo de una empresa que se espera que genere flujos de efectivo netos (entradas de efectivo menos salidas de efectivo) de 5 000 dólares en el primer año y 2 000 durante cada uno de los siguientes cinco años. La empresa se puede vender en 10 000 dólares dentro de siete años. A los propietarios de la empresa les gustaría recibir 10% sobre su inversión en el negocio.

El valor de la empresa se obtiene multiplicando los flujos de efectivo netos por el factor de valor presente apropiado. Esto es, el valor de la empresa es simplemente la suma de los valores presentes de los flujos de efectivo netos individuales.

El valor presente de los flujos de efectivo netos se presenta a continuación:

Valor presente de la empresa

Fin de año	Flujo de efectivo neto de la empresa	Factor de valor presente (10%)	Valor presente de los flujos de efectivo netos
1	$ 5 000	.90909	$ 4 545.45
2	2 000	.82645	1 652.90
3	2 000	.75131	1 502.62
4	2 000	.68301	1 366.02
5	2 000	.62092	1 241.84
6	2 000	.56447	1 128.94
7	10 000	.51316	5 131.58
		Valor presente de la empresa	$16 569.35

También podemos usar la fórmula simplificadora de una anualidad:

$$\frac{\$5000}{1.1} + \frac{\left(2000 \times A^{5}_{.10}\right)}{1.1} + \frac{10000}{(1.1)^7} = \$16569.35$$

Suponga que tiene la oportunidad de adquirir la empresa en 12 000 dólares. ¿Debe adquirirla? La respuesta es sí porque el valor presente neto es positivo:

$$\text{VPN} = \text{VP} - \text{Costo}$$
$$\$4\,569.35 = \$16\,569.35 - \$12\,000$$

El valor incremental (VPN) de adquirir la empresa es de 4 569.35 dólares.

EJEMPLO 4.29

Valuación de la empresa The Trojan Pizza Company analiza una inversión de 1 millón de dólares en cuatro nuevos puntos de venta en Los Ángeles. Andrew Lo, director financiero de la empresa (CFO), ha estimado que las inversiones generarán flujos de efectivo de 200 000 dólares anuales durante nueve años y que no generarán nada después de esa fecha. (Los flujos de efectivo ocurrirán al final de cada año y no habrá flujos de efectivo después del año 9.) El señor Lo ha determinado que la tasa de descuento relevante para esta inversión es de 15%. Ésta es la tasa de rendimiento que la empresa puede ganar en proyectos comparables. ¿Debe The Trojan Pizza Company hacer la inversión en los nuevos puntos de venta?

La decisión se puede evaluar como sigue:

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -\$1\,000\,000 + \frac{\$200\,000}{1.15} + \frac{\$200\,000}{(1.15)^2} + \cdots + \frac{\$200\,000}{(1.15)^9} \\ &= -\$1\,000\,000 + \$2\,000\,000 \times A^{9}_{.15} \\ &= -\$1\,000\,000 + \$95\,4316.78 \\ &= -\$45\,683.22 \end{aligned}$$

El valor presente de los cuatro nuevos puntos de venta es de sólo 954 316.78 dólares. Los puntos de venta valen menos de lo que cuestan. The Trojan Pizza Company no debe hacer la inversión porque el valor presente neto es de −45 683.22 dólares. Si The Trojan Pizza Company requiere una tasa de rendimiento de 15%, los nuevos puntos de venta no son una buena inversión.

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Cómo calcular valores presentes con varios flujos de efectivo usando una hoja de cálculo electrónica

Podemos preparar una hoja de cálculo básica para calcular los valores presentes de los flujos de efectivo individuales como sigue. Tenga en cuenta que simplemente calculamos los valores presentes uno por uno y luego los sumamos:

	A	B	C	D	E
1					
2	**Uso de una hoja de cálculo electrónica para valuar varios flujos de efectivo futuros**				
3					
4	¿Cuál es el valor presente de 200 dólares en un año, 400 el año siguiente, 600 el año siguiente y 800				
5	el último año, si la tasa de descuento es de 12%?				
6					
7	Tasa:	0.12			
8					
9	Año	Flujos de efectivo	Valores presentes	Fórmula utilizada	
10	1	$200	$178.57	= VP($B$7,A10,0,−B10)	
11	2	$400	$318.88	= VP($B$7,A11,0,−B11)	
12	3	$600	$427.07	= VP($B$7,A12,0,−B12)	
13	4	$800	$508.41	= VP($B$7,A13,0,−B13)	
14					
15		VP total	**$1 432.93**	= SUM(C10:C13)	
16					
17	Observe los signos negativos insertados en las fórmulas de valor presente, que sólo sirven para que los				
18	valores presentes tengan signos positivos. Además, la tasa de descuento de la celda B7 se escribe $B$7				
19	(una referencia "absoluta") porque se usa una y otra vez. Pudimos haber escrito simplemente ".12" en su				
20	lugar, pero nuestro método es más flexible.				
21					
22					

Resumen y conclusiones

1. Dos conceptos básicos, *valor futuro* y *valor presente*, se introdujeron al principio de este capítulo. Con una tasa de interés de 10%, un inversionista con 1 dólar de hoy puede generar un valor futuro de 1.10 dólares dentro de un año, 1.21 dólares [$= \$1 \times (1.10)^2$] dentro de dos años, y así sucesivamente. A la inversa, el análisis del valor presente atribuye un valor actual a un flujo de efectivo futuro. Con la misma tasa de interés de 10%, un dólar que se recibirá dentro de un año tiene un valor presente de \$.909 (= \$1/1.10) en el año 0. Un dólar que se recibirá dentro de dos años tiene un valor presente de \$.826[$= \$1/(1.10)^2$].
2. De ordinario expresamos la tasa de interés como 12% anual, por ejemplo. Sin embargo, podemos hablar de una tasa de interés de 3% trimestral. Aunque la tasa de interés anual estipulada sigue siendo de 12% (= 3% × 4), la tasa anual efectiva de interés es de 12.55% [$= (1.03)^4 - 1$]. En otras palabras, el proceso de capitalización incrementa el valor futuro de una inversión. El caso límite es la capitalización continua, donde se supone que los fondos se reinvierten cada instante infinitesimal.
3. Una técnica cuantitativa básica para la toma de decisiones financieras es el análisis del valor presente neto. La fórmula del valor presente neto de una inversión que genera flujos de efectivo (C_i) en periodos futuros es:

$$\text{VPN} = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{C_T}{(1+r)^T} = -C_0 + \sum_{i=1}^{T} \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

   La fórmula supone que el flujo de efectivo en la fecha cero es la inversión inicial (una salida de efectivo).
4. Con frecuencia, el cálculo real del valor presente es largo y tedioso. El cálculo del valor presente de una hipoteca a largo plazo con pagos mensuales es un buen ejemplo de esta dificultad. Hemos presentado cuatro fórmulas simplificadoras:

$$\text{Perpetuidad: VP} = \frac{C}{r}$$

$$\text{Perpetuidad creciente: VP} = \frac{C}{r - g}$$

$$\text{Anualidad: VP} = C\left[\frac{1 - \frac{1}{(1+r)^T}}{r}\right]$$

$$\text{Anualidad creciente: VP} = C\left[\frac{1 - \left(\frac{1+g}{(1+r)}\right)^T}{r - g}\right]$$

5. Pusimos de relieve algunas consideraciones prácticas en la aplicación de estas fórmulas:
   a) El numerador de cada una de las fórmulas, C, es el flujo de efectivo que *se recibirá dentro de un periodo completo*.
   b) En la práctica, los flujos de efectivo son generalmente irregulares. Para evitar problemas inmanejables se hacen supuestos para crear flujos de efectivo más regulares tanto en este libro de texto como en el mundo real.
   c) Varios problemas de valor presente se relacionan con anualidades (o perpetuidades) que empiezan después de algunos periodos. Los estudiantes deben practicar la combinación de la fórmula de anualidades (o perpetuidades) con la fórmula de descuento para resolver estos problemas.
   d) Las anualidades y perpetuidades pueden tener periodos de cada dos años o cada n años, en lugar de una vez al año. Las fórmulas de las anualidades y perpetuidades pueden manejar con facilidad tales circunstancias.
   e) Con frecuencia encontramos problemas en los que el valor presente de una anualidad debe igualarse al valor presente de otra anualidad.

Preguntas conceptuales

1. **Capitalización y periodos** A medida que aumenta el tiempo requerido, ¿qué le sucede a los valores futuros? ¿Qué le ocurre a los valores presentes?
2. **Tasas de interés** ¿Qué le sucede al valor futuro de una anualidad si usted incrementa la tasa, *r*? ¿Qué le pasa al valor presente?
3. **Valor presente** Suponga que dos atletas firman contratos a 10 años por 80 millones de dólares. En un caso se nos dice que los 80 millones se pagarán en 10 anualidades iguales. En el otro, que los 80 millones se pagarán en 10 anualidades, pero que las anualidades aumentarán 5% por año. ¿Quién habrá obtenido la mejor negociación?
4. **TPA y TAE** ¿Deben modificarse las leyes de crédito para exigir que los prestamistas informen las TAE en lugar de las TPA? Explique su respuesta.
5. **Valor del dinero a través del tiempo** En los préstamos subsidiados Stafford, fuente común de ayuda financiera para los estudiantes universitarios, los intereses no empiezan a devengarse sino hasta que empieza el pago del préstamo. ¿Quién recibe un subsidio más grande: una persona joven o una persona mayor? Explique su respuesta.

Use la siguiente información para responder las cinco preguntas posteriores:

El 28 de marzo de 2008, Toyota Motor Credit Corporation (TMCC), subsidiaria de Toyota Motor Corporation, ofreció algunos valores para venta al público. Según los términos de la transacción, TMCC prometió reembolsar al propietario de uno de estos valores 100 000 dólares el 28 de marzo de 2038, pero los inversionistas no recibirán nada hasta entonces. Los inversionistas pagaron a TMCC 24 099 dólares por cada uno de estos valores; por consiguiente, renunciaron a 24 099 dólares el 28 de marzo de 2008 a cambio de la promesa de un pago de 100 000 dólares al cabo de 30 años.

6. **Valor del dinero a través del tiempo** ¿Por qué TMCC aceptaría hoy una cantidad tan pequeña (24 099 dólares) a cambio de una promesa de reembolsar poco más de cuatro veces esa cantidad (100 000 dólares) en el futuro?
7. **Cláusulas de opción de recompra** TMCC tiene derecho a volver a comprar los valores en la fecha de aniversario a un precio establecido en el momento en que se emitieron los títulos (esta característica es uno de los términos de esta transacción específica). ¿Qué efecto tiene esta característica sobre la deseabilidad de este valor como inversión?
8. **Valor del dinero a través del tiempo** ¿Estaría usted dispuesto a pagar hoy 24 099 dólares a cambio de 100 000 dentro de 30 años? ¿Cuáles serían las consideraciones fundamentales para responder sí o no? ¿Dependería su respuesta del hecho de quién haga la promesa de pago?
9. **Comparación de inversiones** Suponga que cuando TMCC ofreció el valor en 24 099 dólares, la Tesorería de Estados Unidos hubiera ofrecido un valor esencialmente idéntico. ¿Considera usted que éste habría tenido un precio más alto o más bajo? Explique su respuesta.
10. **Horizonte de la inversión** El valor de TMCC se compra y se vende en la Bolsa de Valores de Nueva York. Si usted examinara hoy el precio, ¿cree que el precio sería superior al precio original de 24 099 dólares? ¿Por qué? Si usted examinara el precio en el año 2019, ¿considera que el precio sería más alto o más bajo que el precio de hoy? Explique su respuesta.

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-20)

1. **Interés simple frente a interés compuesto** First City Bank paga 9% de interés simple sobre los saldos de sus cuentas de ahorro, mientras que Second City Bank paga 9% de interés compuesto anualmente. Si usted hiciera un depósito de 5 000 dólares en cada banco, ¿cuánto ganaría en la cuenta del Second City Bank al final de 10 años?
2. **Cálculo de valores futuros** Calcule el valor futuro de 1 000 dólares compuesto anualmente para
   a) 10 años a 6%.
   b) 10 años a 9%.
   c) 20 años a 6%.
   d) ¿Por qué la tasa de interés que se gana en el inciso *c*) no es el doble de la que se gana en el inciso *a*)?

3. **Cálculo de valores presentes** Para cada una de las siguientes situaciones, calcule el valor presente:

Valor presente	Años	Tasa de interés	Valor futuro
	6	7%	$ 15 451
	9	15	51 557
	18	11	886 073
	23	18	550 164

4. **Cálculo de tasas de interés** Resuelva la incógnita de la tasa de interés en cada una de las siguientes situaciones:

Valor presente	Años	Tasa de interés	Valor futuro
$ 242	2		$ 307
410	9		896
51 700	15		162 181
18 750	30		483 500

5. **Cálculo del número de periodos** Resuelva el número desconocido de años en cada una de las siguientes situaciones:

Valor presente	Años	Tasa de interés	Valor futuro
$ 625		6%	$ 1 284
810		13	4 341
18 400		32	402 662
21 500		16	173 439

6. **Cálculo del número de periodos** A una tasa de interés de 9%, ¿cuánto tiempo necesita para duplicar su dinero? ¿Y para cuadruplicarlo?
7. **Cálculo de valores presentes** Imprudential, Inc., tiene un pasivo de pensiones no financiado de 750 millones de dólares que deben pagarse en 20 años. Para calcular el valor de las acciones de la empresa, los analistas financieros desean descontar este pasivo al presente. Si la tasa de descuento relevante es de 8.2%, ¿cuál es el valor presente de este pasivo?
8. **Cálculo de tasas de rendimiento** Aunque son atractivas para los gustos más refinados, las obras de arte, como objetos de colección, no siempre han mostrado desempeño rentable. Durante 2003, Sotheby's vendió la escultura de bronce de Edgar Degas *Petite Danseuse de Quartorze Ans* en una subasta a un precio de 10 311 500 dólares. Desafortunadamente, el propietario anterior la había comprado en 1999 a un precio de 12 377 500 dólares. ¿Cuál habrá sido su tasa anual de rendimiento sobre esta escultura?
9. **Perpetuidades** Un inversionista que compra un consol británico tiene derecho a recibir pagos anuales del gobierno para siempre. ¿Cuál es el precio de un consol que paga 120 dólares anuales si el siguiente pago ocurre después de un año? La tasa de interés del mercado es de 5.7 por ciento.



10. **Capitalización continua** Calcule el valor futuro de 1 900 dólares compuestos continuamente para:
    ***a*)** Cinco años a una tasa anual de interés estipulada de 12%.
    ***b*)** Tres años a una tasa anual de interés estipulada de 10%.
    ***c*)** Diez años a una tasa anual de interés estipulada de 5%.
    ***d*)** Ocho años a una tasa anual de interés estipulada de 7%.

11. **Valor presente y flujos de efectivo múltiples** Conoly Co. estudia un proyecto de inversión con los siguientes flujos de efectivo. Si la tasa de descuento es de 10%, ¿cuál es el valor presente de estos flujos de efectivo? ¿Cuál es el valor presente a 18%? ¿Y a 24%?

Año	Flujo de efectivo
1	$1 200
2	730
3	965
4	1 590

12. **Valor presente y flujos de efectivo múltiples** La inversión X ofrece pagarle 5 500 dólares al año durante nueve años, mientras que la inversión Y ofrece pagarle 8 000 dólares por año durante cinco años. ¿Cuál de estas series de flujos de efectivo tiene el valor presente más alto si la tasa de descuento es de 5%? ¿Y si es de 22%?
13. **Cálculo del valor presente de una anualidad** Una inversión ofrece 4 300 dólares anuales durante 15 años; el primer pago ocurre dentro de un año contado a partir de hoy. Si el rendimiento requerido es de 9%, ¿cuál es el valor de la inversión? ¿Cuál sería el valor si los pagos ocurrieran durante 40 años? ¿Y durante 75 años? ¿Y para siempre?
14. **Cálculo de los valores de las perpetuidades** The Perpetual Life Insurance Co. trata de venderle una póliza de inversión que le pagará a usted y a sus herederos 20 000 dólares anuales para siempre. Si el rendimiento requerido sobre esta inversión es de 6.5%, ¿cuánto pagará usted por la póliza? Suponga que Perpetual Life Insurance Co. le informa que la póliza tiene un costo de 340 000 dólares. ¿A qué tasa de interés sería ésta una transacción justa?
15. **Cálculo de la TAE** Encuentre la TAE en cada uno de los siguientes casos:

Tasa estipulada (TPA)	Número de veces de composición	Tasa efectiva (TAE)
8%	Trimestral	
18	Mensual	
12	Diario	
14	Infinito	

16. **Cálculo de la TPA** Encuentre la TPA, o tasa estipulada, en cada uno de los siguientes casos:

Tasa estipulada (TPA)	Número de veces de composición	Tasa efectiva (TAE)
	Semestral	10.3%
	Mensual	9.4
	Semanal	7.2
	Infinito	15.9

17. **Cálculo de la TAE** First National Bank cobra 10.1% capitalizable mensualmente sobre sus préstamos comerciales. First United Bank cobra 10.4% capitalizable semestralmente. Como posible prestatario, ¿a qué banco acudiría usted para solicitar un préstamo nuevo?
18. **Tasas de interés** El conocido articulista financiero Andrew Tobias afirma que puede ganar 177% anual comprando vino en caja. De manera específica, supone que consumirá una botella de 10 dólares de vino tinto fino por semana durante las 12 semanas siguientes. Él puede pagar 10 dólares por semana o comprar hoy una caja de 12 botellas. Si compra la caja, recibe un descuento de

10% y al hacerlo así gana 177%. Suponga que Andrew compra el vino y consume hoy la primera botella. ¿Está de acuerdo con su análisis? ¿Ve algún problema con sus cifras?

19. Cálculo del número de periodos Uno de sus clientes está atrasado en el pago de sus cuentas. Por lo tanto, han establecido de común acuerdo un plan de pagos de 600 dólares por mes. Usted cobrará .9% mensual de intereses sobre el saldo vencido. Si el saldo actual es de 18 400 dólares, ¿cuánto tiempo se necesitará para que la cuenta se liquide?

20. Cálculo de la TAE Friendly's Quick Loans, Inc., le ofrece "3 × 4 o toco a tu puerta". Esto significa que hoy usted obtiene 3 dólares y paga 4 cuando le entregan su cheque de sueldo dentro de una semana (o ya verá). ¿Cuál es el rendimiento anual efectivo que gana Friendly's en este negocio de concesión de préstamos? Si usted tuviera el valor de preguntar ¿qué TPA diría Friendly's que usted está pagando?

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 21-50)

21. Valor futuro Indique cuál será el valor futuro de 1 000 dólares dentro de siete años si se invierten en una cuenta con una tasa de interés anual estipulada de 8 por ciento,

***a*)** Anualmente capitalizable.
***b*)** Semestralmente capitalizable.
***c*)** Mensualmente capitalizable.
***d*)** Continuamente capitalizable.
***e*)** ¿Por qué aumenta el valor futuro a medida que se acorta el periodo de capitalización?

22. Interés simple frente a interés compuesto First Simple Bank paga 6% de interés simple sobre sus cuentas de inversión. Si First Complex Bank paga intereses capitalizables anualmente sobre sus cuentas, ¿qué tasa debe fijar el banco si desea igualar al First Simple Bank en un horizonte de inversión de 10 años?



23. Cálculo de anualidades Usted planea ahorrar para su jubilación durante los próximos 30 años. Con este propósito invertirá 700 dólares por mes en una cuenta de acciones y 300 mensuales en una cuenta de bonos. Se espera que el rendimiento sobre la cuenta de acciones sea de 10%, mientras que la cuenta de bonos pagará 6%. Cuando se jubile, combinará su dinero en una cuenta con un rendimiento de 8%. ¿Qué cantidad podrá retirar cada mes de su cuenta suponiendo un periodo de retiro de 25 años?

24. Cálculo de tasas de rendimiento Suponga que una inversión le ofrece cuadruplicar su dinero en 12 meses (no lo crea). ¿A cuánto asciende la tasa de rendimiento trimestral que se le ofrece?

25. Cálculo de tasas de rendimiento Usted debe elegir entre dos inversiones diferentes, las cuales tienen costos iniciales de 75 000 dólares. La inversión G reditúa 135 000 dólares en seis años. La inversión H reditúa 195 000 en 10 años. ¿Cuál de estas inversiones tiene el rendimiento más alto?



26. Perpetuidades crecientes Mark Weinstein trabaja en una tecnología muy avanzada para cirugía ocular con rayos láser que estará disponible en un plazo cercano. Prevé que su primer flujo de efectivo anual proveniente de la tecnología será de 215 000 dólares, que recibirá dos años después de hoy. Los flujos de efectivo anuales subsiguientes crecerán a una tasa de 4% a perpetuidad. ¿Cuál es el valor presente de la tecnología si la tasa de descuento es de 10%?

27. Perpetuidades Un prestigiado banco de inversión emitió un nuevo valor que paga un dividendo trimestral de 5 dólares a perpetuidad. El primer dividendo se pagará dentro de un trimestre. ¿Cuál será el precio del valor si la tasa de interés anual estipulada es de 7%, trimestralmente capitalizable?

28. Valor presente de anualidades ¿Cuál es el valor presente de una anualidad de 5 000 dólares por año en la que el primer flujo de efectivo se recibe tres años después de hoy y el último dentro de 25 años? Use una tasa de descuento de 8%.

29. Valor presente de anualidades ¿Cuál es el valor actual de una anualidad a 15 años que paga 750 dólares por año? El primer pago de la anualidad ocurre dentro de seis años. La tasa de interés anual es de 12% en los años 1 a 5, y de 15% después de esa fecha.

30. Pagos globales Audrey Sanborn acaba de cerrar la compra de una casa de vacaciones con valor de 450 000 dólares en las Bahamas con un pago inicial de 20%. La hipoteca tiene una tasa de interés anual estipulada de 7.5% mensualmente capitalizable y requiere de pagos mensuales iguales a lo largo de los 30 años siguientes. Su primer pago será dentro de un mes a partir de hoy. Sin embargo, la hipoteca tiene un pago global de ocho años, lo cual significa que el saldo del préstamo deberá liquidarse al final del año ocho. No hubo otros costos de transacción ni cargos financieros. ¿A cuánto ascenderá el pago global de Audrey dentro de ocho años?

31. Cálculo de intereses pagados Usted recibe una solicitud de tarjeta de crédito de Shady Banks Savings and Loan en la que le ofrecen una tasa introductoria de 2.40% anual, mensualmente capitalizable en los seis primeros meses, y que aumentará después de esa fecha a 18% mensualmente capitalizable. Suponiendo que usted transfiere el saldo de 6 000 de su tarjeta de crédito existente y que no hace pagos subsiguientes, ¿qué cantidad de intereses deberá al final del primer año?

32. Perpetuidades Barrett Pharmaceuticals estudia el proyecto de un medicamento que hoy tiene un costo de 150 000 dólares y que se espera que genere flujos de efectivo anuales a fin de año de 13 000 dólares para siempre. ¿A qué tasa de descuento le daría lo mismo a Barrett aceptar o rechazar el proyecto?

33. Anualidad creciente Southern California Publishing Company trata de decidir si debe revisar su popular libro *Psicoanálisis financiero simplificado*. La casa editorial ha estimado que la revisión tendrá un costo de 65 000 dólares. El primer año, los flujos de efectivo provenientes de las ventas adicionales serán de 18 000 dólares. Estos flujos de efectivo aumentarán 4% por año. El libro se agotará dentro de cinco años. Suponga que el costo inicial se paga ahora y que los ingresos se reciben al final de cada año. Si la empresa requiere un rendimiento de 11% por tal inversión, ¿debe emprender la revisión?



34. Anualidad creciente Su empleador le paga sólo una vez al año por todo el trabajo que haya realizado a lo largo de los 12 meses anteriores. Hoy, 31 de diciembre, acaba de recibir su salario de 60 000 dólares, suma que planea gastar en su totalidad. Sin embargo, desea empezar a ahorrar para su jubilación a partir del próximo año. Ha decidido que dentro de un año empezará a depositar 5% de su salario anual en una cuenta que ganará 9% anual. Su salario aumentará 4% por año durante toda su carrera. ¿Qué cantidad de dinero tendrá en la fecha de su jubilación dentro de 40 años?

35. Valor presente y tasas de interés ¿Cuál es la relación entre el valor de una anualidad y el nivel de las tasas de interés? Suponga que acaba de comprar una anualidad a 12 años de 7 500 dólares por año a la tasa de interés actual de 10% anual. ¿Qué le sucederá al valor de su inversión si las tasas de interés disminuyen repentinamente a 5%? ¿Y si las tasas de interés aumentan repentinamente a 15%?

36. Cálculo del número de pagos Usted se dispone a hacer pagos mensuales de 250 dólares, empezando al final de este mes, en una cuenta que paga 10% de interés mensualmente capitalizable. ¿Cuántos pagos habrá realizado cuando el saldo de su cuenta llegue a 30 000 dólares?

37. Cálculo del valor presente de una anualidad Usted desea solicitar en préstamo 80 000 dólares a su banco local para comprar un nuevo velero. Está en condiciones de hacer pagos mensuales de 1 650 dólares, pero no más de esa cantidad. Suponiendo una capitalización mensual, ¿cuál es la TPA más alta que puede pagar sobre un préstamo a 60 meses?

38. Cálculo de los pagos de un préstamo Usted necesita una hipoteca a 30 años, a tasa fija, para comprar una nueva casa en 250 000 dólares. Su banco hipotecario le prestará el dinero a una TPA de 6.8% para este préstamo a 360 meses. Sin embargo, usted sólo puede hacer pagos mensuales de 1 200 dólares, por lo que ofrece liquidar el saldo restante del préstamo al final del crédito bajo la forma de un solo pago global. ¿A cuánto tendrá que ascender este pago global para que usted mantenga sus pagos mensuales en 1 200 dólares?



39. **Valores presentes y valores futuros** El valor presente de la siguiente serie de flujos de efectivo es de 6 453 dólares cuando se descuenta a 10% anual. ¿Cuál es el valor del flujo de efectivo que falta?

Año	Flujo de efectivo
1	$1 200
2	?
3	2 400
4	2 600

40. **Cálculo de valores presentes** Usted acaba de ganar la Lotería TVM. Hoy recibirá 1 millón de dólares más otros 10 pagos anuales que se incrementan en 350 000 dólares por año. Por lo tanto, dentro de un año recibirá 1.35 millones de dólares. Dentro de dos años recibirá 1.7 millones, y así sucesivamente. Si la tasa de interés apropiada es de 9%, ¿cuál es el valor presente de sus ganancias?

41. **TAE frente a TPA** Usted acaba de comprar un nuevo almacén. Para financiar la compra ha contratado una hipoteca a 30 años por 80% del precio de compra de 2 600 000 dólares. El pago mensual de este préstamo será de 14 000 dólares. ¿Cuál es la TPA sobre este préstamo? ¿Y la TAE?

42. **Valor presente y punto de equilibrio de los intereses** Considere una empresa con un contrato para vender un activo en 135 000 dólares dentro de tres años. Hoy, la producción del activo tiene un costo de 96 000 dólares. Dada una tasa de descuento relevante sobre este activo de 13% por año, ¿obtendrá alguna utilidad la empresa sobre este activo? ¿A qué tasa alcanza la empresa su punto de equilibrio?

43. **Valor presente y flujos de efectivo múltiples** ¿Cuál es el valor presente de 4 000 dólares anuales, a una tasa de descuento de 7%, si el primer pago se recibirá dentro de nueve años y el último dentro de 25 años?

44. **Tasas de interés variables** Una anualidad a 15 años paga 1 500 dólares por mes, y los pagos se hacen al final de cada mes. Si la tasa de interés es de 13% mensualmente capitalizable durante los primeros siete años, y de 9% mensualmente capitalizable después de esa fecha, ¿cuál es el valor presente de la anualidad?

45. **Comparación de series de flujos de efectivo** Usted puede elegir entre dos cuentas de inversión. La inversión A es una anualidad a 15 años que genera pagos de 1 200 dólares al final del mes y tiene una tasa de interés de 9.8% mensualmente capitalizable. La inversión B que capitaliza continuamente a una tasa de 9% otorga una suma acumulada dentro de 15 años. ¿Cuánto necesitaría invertir hoy en B para que valiera tanto como la inversión A dentro de 15 años?

46. **Cálculo del valor presente de una perpetuidad** Dada una tasa de interés de 7.3% anual, ¿cuál es el valor en la fecha $t = 7$ de una serie perpetua de pagos anuales de 2 100 dólares que empiezan en la fecha $t = 15$?

47. **Cálculo de la TAE** Una empresa financiera local cotiza una tasa de interés de 15% sobre préstamos a un año. Por lo tanto, si usted solicita un préstamo de 26 000, el interés del año será de 3 900 dólares. Debido a que usted debe pagar un total de 29 900 dólares dentro de un año, la compañía financiera requiere que usted pague $29 900/12, o 2 491.67 dólares mensuales a lo largo de los 12 meses siguientes. ¿Es éste un préstamo a tasa de 15%? ¿Qué tasa tendría que cotizarse en forma legal? ¿Cuál es la tasa anual efectiva?

48. **Cálculo de valores presentes** Una anualidad a cinco años de 10 pagos semestrales de 4 500 dólares empezará dentro de nueve años, y el primer pago se hará dentro de 9.5 años. Si la tasa de descuento es de 12% mensualmente capitalizable, ¿cuál es el valor de esta anualidad dentro de cinco años? ¿Cuál es el valor dentro de tres años? ¿Cuál es el valor actual de la anualidad?

49. **Cálculo de anualidades anticipada** Suponga que recibirá 10 000 dólares anuales durante cinco años. La tasa de interés apropiada es de 11 por ciento.

***a*)** ¿Cuál es el valor presente de los pagos si se hacen en la forma de una anualidad ordinaria? ¿Cuál es el valor presente si los pagos son una anualidad anticipada?

***b*)** Suponga que planea invertir los pagos a cinco años. ¿Cuál es el valor futuro si los pagos son una anualidad ordinaria? ¿Y si los pagos son una anualidad vencida?

***c*)** ¿Cuál tiene el valor presente más elevado, la anualidad ordinaria o la anualidad anticipada? ¿Cuál de las dos tiene el valor futuro superior? ¿Siempre es válido lo anterior?

50. **Cálculo de anualidades anticipadas** Usted desea comprar un automóvil deportivo nuevo a Muscle Motors en 65 000 dólares. El contrato es bajo la forma de una anualidad anticipada a 48 meses a una TPA de 6.45%. ¿Cuál será su pago mensual?

DESAFÍO (Preguntas 51-76)

51. **Cálculo de anualidades anticipadas** Usted desea rentar un juego de palos de golf a Pings Ltd. El contrato de arrendamiento establece 24 pagos mensuales iguales a una tasa de interés anual estipulada de 10.4% mensualmente capitalizable. Debido a que los palos cuestan 3 500 dólares al menudeo, Pings desea que el valor presente de los pagos de arrendamiento sea igual a 3 500 dólares. Suponga que su primer pago vence de inmediato. ¿A cuánto ascenderán sus pagos mensuales de arrendamiento?

52. **Anualidades** Usted está ahorrando para la educación universitaria de sus dos hijos. En cuanto a sus edades, se encuentran separados por dos años: uno empezará la universidad dentro de 15 años y el otro dentro de 17. Usted estima que los gastos universitarios de sus hijos serán de 35 000 dólares anuales por cada uno, pagaderos al inicio de cada año escolar. La tasa de interés anual es de 8.5%. ¿Qué cantidad de dinero debe depositar en una cuenta cada año para financiar la educación de sus hijos? Sus depósitos empiezan dentro de un año. Su último depósito lo hará cuando su hijo mayor ingrese a la universidad. Suponga cuatro años de universidad.

53. **Anualidades crecientes** Tom Adams ha recibido una oferta de un importante banco de inversión que le propone que trabaje como empleado de un banco asociado. Su salario base será de 45 000 dólares. Tom recibirá su primer pago anual de salario después de un año contado a partir del día en que empiece a trabajar. Además, obtendrá un bono inmediato de 10 000 dólares por integrarse a la compañía. Su salario crecerá a una tasa anual de 3.5%. Cada año recibirá un bono igual a 10% de su salario. Se espera que Adams trabaje durante 25 años. ¿Cuál es el valor presente de la oferta si la tasa de descuento es de 12%?

54. **Cálculo de anualidades** Usted acaba de ganar el premio mayor de la lotería del estado de Washington. Al leer la letra menuda descubre que tiene las dos siguientes opciones:

***a*)** Recibirá 31 pagos anuales de 175 000 dólares y el primer pago se entregará hoy. El ingreso se gravará a una tasa de 28%. Los impuestos se retendrán cuando se emitan los cheques.

***b*)** Recibirá 530 000 dólares ahora y no tendrá que pagar impuestos sobre este monto. Además, empezando un año después de hoy recibirá 125 000 dólares cada año durante 30 años. Los flujos de efectivo de esta anualidad se gravarán a una tasa de 28 por ciento.

Usando una tasa de descuento de 10%, ¿qué opción debe seleccionar?

55. **Cálculo de anualidades crecientes** Le faltan 30 años para jubilarse y desea retirarse con 1.5 millones de dólares. Su salario se paga anualmente y recibirá 70 000 dólares al final del año en curso. Su salario aumentará a una tasa de 3% anual y puede ganar un rendimiento de 10% sobre el dinero que invierte. Si ahorra un porcentaje constante de su salario, ¿qué porcentaje de su salario debe ahorrar cada año?

56. **Pagos globales** El 1 de septiembre de 2007, Susan Chao compró una motocicleta en 25 000 dólares. Dio un anticipo de 1 000 dólares y financió el saldo mediante un préstamo a cinco años a una tasa de interés anual estipulada de 8.4% mensualmente capitalizable. Ella empezó a realizar los pagos mensuales exactamente un mes después de la compra (es decir, el 1 de octubre de 2007). Dos años más tarde, a finales de octubre de 2009, Susan encontró un nuevo trabajo y decidió liquidar el préstamo. Si el banco cobra una multa por pago anticipado de 1% con base en el saldo del préstamo, ¿cuánto deberá pagar al banco el 1 de noviembre de 2009?

57. **Cálculo de los valores de las anualidades** Bilbo Baggins desea ahorrar para cumplir tres objetivos. Primero, le gustaría jubilarse dentro de 30 años con una pensión de 20 000 dólares mensuales durante 20 años y recibir el primer pago dentro de 30 años y un mes. Segundo, quiere comprar un búngalo en Rivendell dentro de 10 años a un costo estimado de 320 000 dólares. Tercero, después de su muerte al final de 20 años de jubilación le gustaría legar 1 000 000 dólares a su sobrino Frodo. Está en condiciones de ahorrar 1 900 dólares mensuales durante los próximos 10 años. Si puede ganar una TAE de 11% antes de jubilarse y una TAE de 8% después del retiro, ¿cuánto tendrá que ahorrar cada mes del año 11 al 30?

58. **Cálculo de los valores de las anualidades** Después de decidir la compra de un automóvil nuevo, usted puede optar por arrendarlo o comprarlo con un préstamo a tres años. El automóvil que desea comprar tiene un costo de 38 000 dólares. El distribuidor tiene un contrato especial de arrendamiento según el cual usted paga hoy 1 dólar y 520 mensuales durante los tres años siguientes. Si usted compra el automóvil, lo liquidará en pagos mensuales a lo largo de los tres años siguientes a una TPA de 8%. Usted considera que podrá vender el automóvil en 26 000 dólares dentro de tres años. ¿Debe comprar o arrendar el vehículo? ¿Qué precio de reventa representaría para usted el punto de equilibrio dentro de tres años para que le fuera indiferente comprar o arrendar?

59. **Cálculo de los valores de las anualidades** Uno de los mejores defensivos frontales del futbol americano está negociando su contrato. Los dueños del equipo han ofrecido la siguiente estructura de salarios:

Tiempo	Salario
0	$7 500 000
1	4 200 000
2	5 100 000
3	5 900 000
4	6 800 000
5	7 400 000
6	8 100 000

Todos los salarios deberán pagarse en una sola exhibición. El jugador le ha solicitado a usted, su agente, que renegocie los términos. Él desea un bono a la firma del contrato de 9 millones de dólares pagadero hoy y un incremento en el valor del contrato de 750 000 dólares. También desea un salario igual pagadero cada tres meses y recibir el primer cheque de pago dentro de tres meses. Si la tasa de interés es de 5% diariamente capitalizable, ¿cuál es el monto de su cheque trimestral? Suponga años de 365 días.

60. **Préstamos de intereses descontados** Esta pregunta ilustra lo que se conoce como *intereses descontados*. Imagine que está discutiendo un préstamo con un prestamista poco escrupuloso. Usted desea solicitar un préstamo de 20 000 dólares por un año. La tasa de interés es de 14%. Usted y el prestamista están de acuerdo en que el interés sobre el préstamo sea de $.14 \times \$20\,000 = 2\,800$ dólares. Por lo tanto, el prestamista deduce por adelantado este monto de intereses del préstamo y le entrega 17 200 dólares. En este caso, decimos que el descuento es de 2 800 dólares. ¿Qué hay de incorrecto en este descuento?

61. **Cálculo de los valores de las anualidades** Usted es miembro de un jurado. Un vecino demanda a la ciudad por daños causados por un espantoso accidente callejero con un cepillo mecánico. Durante el juicio los médicos atestiguaron que el demandante sólo podrá volver a trabajar dentro de cinco años. El jurado ha decidido a favor del demandante. Usted es el presidente del jurado y propone otorgar al demandante una indemnización para cubrir lo siguiente: 1) el valor presente de los dos últimos años de sueldo. El salario anual del demandante en los dos últimos años hubiera sido de 42 000 y 45 000 dólares, respectivamente. 2) El valor presente de un salario futuro de cinco años. Usted supone que el salario será de 49 000 dólares al año. 3) 150 000 dólares por

dolencias y trastornos. 4) 25 000 dólares por costos del juicio. Suponga que los pagos de los salarios son montos iguales que se pagan al final de cada mes. Si la tasa de interés que elige es una TAE de 9%, ¿a cuánto ascenderá la indemnización? Si usted fuera el demandante, ¿preferiría una tasa de interés más alta o más baja?

62. **Cálculo de la TAE con puntos** Usted necesita un préstamo a un año de 10 000 dólares. La tasa de interés que le han cotizado es de 9% más tres puntos. Un *punto* sobre un préstamo es simplemente 1% (un punto porcentual) del monto del préstamo. Cotizaciones como ésta son muy comunes en las hipotecas para la adquisición de casas habitación. En este ejemplo, la cotización de la tasa de interés requiere que el prestatario pague por adelantado tres puntos al prestamista y que reembolse el préstamo en una fecha posterior con un interés de 9%. ¿Qué tasa real se pagaría en este caso? ¿Cuál es la TAE de un préstamo a un año con una tasa de interés cotizada de 12% más dos puntos? ¿El monto del préstamo afecta su respuesta?

63. **TAE frente a TPA** Dos bancos del área ofrecen hipotecas de 200 000 dólares a 30 años y a una tasa de 6.8%; asimismo, cobran una comisión por solicitud de préstamo de 2 100 dólares. Sin embargo, la comisión que cobra el Insecurity Bank and Trust es reembolsable si la solicitud de préstamo se rechaza, mientras que la que cobra I. M. Greedy and Sons Mortgage Bank no. Las leyes actuales sobre transparencia de la información requieren que las comisiones que se reembolsen si se rechaza la solicitud se incluyan en el cálculo de la TPA, lo cual no sucede en el caso de las comisiones no reembolsables (presumiblemente porque las cantidades reembolsables son parte del préstamo más que una comisión). ¿Cuáles son las TAE de estos dos préstamos? ¿Cuáles son las TPA?

64. **Cálculo de la TAE con intereses complementarios** Este problema ilustra una forma engañosa de cotizar las tasas de interés denominada *intereses complementarios*. Imagine que ve un anuncio de Crazy Judy's Stereo City que dice lo siguiente: "¡1 000 dólares de crédito al instante! ¡16% de interés simple! ¡Tres años para pagar! ¡Pagos mensuales muy, muy bajos!". Usted no está seguro de lo que esto significa exactamente y alguien derramó tinta donde aparece la TPA en el contrato de préstamo, por lo que le pide a la administradora la aclaración correspondiente.

Judy explica que si usted solicita en préstamo 1 000 dólares a tres años, a una tasa de interés de 16%, dentro de tres años deberá:

$$\$1\,000 \times 1.16^3 = \$1\,000 \times 1.56090 = \$1\,560.90$$

Judy reconoce que solicitar 1 560.90 dólares en una sola exhibición podría crear una gran tensión, por lo que le permite hacer "pagos muy, muy bajos" de $1 560.90/36 = 43.36 dólares mensuales, aun cuando esta suma le represente un trabajo adicional de contabilidad.

¿Se trata en realidad de un préstamo a una tasa de 16%? Explique su respuesta. ¿Cuál es la TPA sobre este préstamo? ¿Cuál es la TAE? ¿Por qué cree que esto se denomina intereses complementarios?

65. **Cálculo del pago de anualidades** Una amiga suya celebra hoy su cumpleaños número 35 y desea empezar a ahorrar para su jubilación anticipada a los 65 años. Ella desea retirar 110 000 dólares de su cuenta de ahorro en cada aniversario durante 25 años después de su jubilación; el primer retiro será cuando cumpla 66 años. Su amiga quiere invertir su dinero en la unión de crédito local, que ofrece 9% de interés anual. Además, en cada cumpleaños desea hacer pagos anuales iguales a la cuenta establecida en la unión de crédito para su fondo de jubilación.

***a*)** Si ella empieza a hacer estos depósitos cuando cumpla 36 años y continúa haciendo depósitos hasta que cumpla 65 (su último depósito será en su aniversario número 65), ¿qué cantidad deberá depositar cada año para poder hacer los retiros de fondos deseados durante su jubilación?

***b*)** Suponga que su amiga acaba de heredar una fuerte suma de dinero. En lugar de hacer pagos anuales análogos, ha decidido hacer un solo pago de una suma global en su cumpleaños número 35 para cubrir sus necesidades de jubilación. ¿Qué monto tiene que depositar?

***c*)** Suponga que el empleador de su amiga aportará 1 500 dólares a la cuenta cada año como parte del plan de participación en las utilidades de la empresa. Además, su amiga espera una distribución de 50 000 dólares de un fideicomiso familiar en su cumpleaños número 55, que también depositará en la cuenta de jubilación. ¿Qué cantidad deberá depositar anualmente su amiga para estar en condiciones de hacer los retiros deseados durante su jubilación?

66. **Cálculo del número de periodos** Sus vacaciones navideñas en un centro de esquí fueron grandiosas, pero desafortunadamente se salieron un poco de su presupuesto. No se ha perdido todo: acaba de recibir una oferta por correo para transferir su saldo de 9 000 dólares de su tarjeta de crédito actual, la cual cobra una tasa anual de 18.6%, a una nueva tarjeta de crédito que cobra una tasa de 8.2%. ¿Cuándo liquidará el préstamo si efectúa pagos mensuales planeados de 200 dólares con la nueva tarjeta? ¿Qué sucedería si el banco cobrara una comisión de 2% sobre los saldos transferidos?

67. **Valor futuro y flujos de efectivo múltiples** Una compañía de seguros está ofreciendo una nueva póliza a sus clientes. De ordinario, éstos son padres de familia o abuelos que compran esta póliza cuando nace el niño. Los detalles de la póliza son como sigue: el comprador (digamos el padre) hace los seis pagos siguientes a la compañía de seguros:

Primer cumpleaños:	$ 800
Segundo cumpleaños:	$ 800
Tercer cumpleaños:	$ 900
Cuarto cumpleaños:	$ 900
Quinto cumpleaños:	$1 000
Sexto cumpleaños:	$1 000

Después del sexto cumpleaños del hijo no se hacen más pagos. Cuando el hijo llegue a los 65 años recibirá 350 000 dólares. Si la tasa de interés relevante es de 11% durante los seis primeros años y de 7% todos los años subsiguientes, ¿vale la pena comprar la póliza?

68. **Valores presentes de las anualidades y tasas efectivas** Usted acaba de ganar la lotería. Por lo tanto, hoy recibirá 2 millones de dólares y luego recibirá 40 pagos de 750 000 dólares cada uno. Estos pagos empezarán dentro de un año a partir de hoy y se pagarán cada seis meses. Un representante de Greenleaf Investments le ofrece comprar todos los pagos en 15 millones de dólares. Si la tasa de interés apropiada es una TPA de 9% diariamente capitalizable, ¿debe aceptar la oferta? Suponga que existen 12 meses en un año, cada uno con 30 días.

69. **Cálculo de tasas de interés** Una agencia de planeación financiera ofrece un programa de ahorro para pagar una carrera universitaria. El plan requiere que usted haga seis pagos anuales de 8 000 dólares cada uno, hoy el primero de ellos, cuando su hijo cumple 12 años. Cuando cumpla 18 el plan proporcionará 20 000 dólares por año durante cuatro años. ¿Qué rendimiento ofrece esta inversión?

70. **Punto de equilibrio de los rendimientos sobre inversiones** Su asesor en planeación financiera le ofrece dos distintos planes de inversión. El plan X es una perpetuidad anual de 20 000 dólares. El plan Y es una anualidad a 10 años de 35 000 dólares. Ambos planes harán su primer pago dentro de un año. ¿A qué tasa de descuento sería usted indiferente entre estos dos planes?

71. **Flujos de efectivo perpetuos** ¿Cuál es el valor de una inversión que paga 8 500 cada *dos* años para siempre, si el primer pago ocurre dentro de un año a partir de hoy y la tasa de descuento es de 13% diariamente capitalizable? ¿Cuál es el valor de hoy si el primer pago se realiza dentro de cuatro años? Suponga que no hay años bisiestos.

72. **Anualidades ordinarias y anualidades anticipadas** Como se expuso en el texto, una anualidad anticipada es idéntica a una anualidad ordinaria excepto porque los pagos periódicos ocurren al inicio de cada periodo y no al final. Muestre que la relación entre el valor de una anualidad ordinaria y el valor de una anualidad anticipada, que por lo demás es equivalente, es de:

$$\text{Valor de la anualidad anticipada} = \text{Valor de la anualidad ordinaria} \times (1 + r)$$

Demuestre esto tanto para el valor presente como para el valor futuro.

73. Cálculo de la TAE Un establecimiento que cambia cheques se dedica también a hacer préstamos personales a los clientes ordinarios. La tienda hace únicamente préstamos de una semana a una tasa de interés de 9% semanal.

a) ¿Qué TPA deberá informar la tienda a sus clientes? ¿Cuál es la TAE que en realidad pagan los clientes?

b) Suponga ahora que la tienda hace préstamos de una semana a una tasa de interés descontado de 9% semanal (vea la pregunta 60). ¿Cuál será la TPA ahora? ¿Y la TAE?

c) Este establecimiento de cambio de cheques también hace préstamos con intereses complementarios a un mes con una tasa de interés descontado de 9% semanal. Por lo tanto, si usted solicita un préstamo de 100 dólares por un mes (cuatro semanas), el interés será de ($\$100 \times 1.09^4) - 100 = \$41.16$. Debido a que se trata de interés descontado, hoy los fondos netos del préstamo serán de 58.84 dólares. Entonces usted deberá reembolsarle a la tienda 100 dólares al final del mes. Sin embargo, para ayudarle, la tienda le permite liquidar esta suma en abonos de 25 dólares por semana. ¿Cuál será la TPA de este préstamo? ¿Cuál será la TAE?

74. Valor presente de una perpetuidad creciente ¿Cuál es la ecuación del valor presente de una perpetuidad creciente con un pago de C después de un periodo a partir de hoy si los pagos crecen C en cada periodo?

75. Regla del 72 Una útil herramienta empírica para calcular el tiempo que requiere una inversión para duplicarse con capitalizaciones discretas es la "regla del 72". Para usarla, usted simplemente divide de 72 entre la tasa de interés para determinar el número de periodos que se requieren para que un valor de hoy se duplique. Por ejemplo, si la tasa de interés es de 6%, la regla del 72 establece que se requerirán $72/6 = 12$ años para duplicarse. Esto es aproximadamente igual a la respuesta real de 11.90 años. La regla del 72 también se puede aplicar para determinar la tasa de interés que se necesita para duplicar el dinero en un periodo específico. Esta aproximación es útil para muchas tasas de interés y periodos. ¿A qué tasa es exacta la regla del 72?

76. Regla del 69.3 Un corolario de la regla del 72 es la regla del 69.3. La regla del 69.3 es correcta en forma exacta excepto para redondeos cuando las tasas de interés se capitalizan en forma continua. Demuestre la regla del 69.3 en el caso de intereses continuamente capitalizables.

www.mhhe.com/rwj

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. Bajo el vínculo "Excel Analytics" encuentre el "Mthly. Adj. Price" de las acciones de Elizabeth Arden (RDEN). ¿Cuál fue su rendimiento anual en los cuatro últimos años suponiendo que usted compró las acciones al precio de cierre hace cuatro años? (Suponga que no se pagaron dividendos.) Con base en este mismo rendimiento, ¿a qué precio se venderán las acciones de Elizabeth Arden dentro de cinco años? ¿Y dentro de 10 años? ¿Qué podría decirse si el precio de las acciones aumenta 11% anual?

2. **Cálculo del número de periodos** Calcule los precios mensuales ajustados de las acciones de Southwest Airlines (LUV). Un analista ha proyectado que el precio de las acciones aumentará 12% anual en el futuro previsible. Con base en el precio mensual más reciente de las acciones, si la proyección resulta ser acertada, ¿cuándo alcanzará el precio de las acciones el nivel de 150 dólares? ¿Cuándo alcanzará el nivel de 200 dólares?

Apéndice 4A Valor presente neto: Principios financieros fundamentales

Para tener acceso al apéndice de este capítulo, vaya a www.mhhe.com/rwj

Apéndice 4B Uso de calculadoras financieras

Para tener acceso al apéndice de este capítulo, vaya a www.mhhe.com/rwj

LA DECISIÓN SOBRE LA MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

Ben Bates se graduó de la universidad hace seis años con una licenciatura en finanzas. Aunque está satisfecho con su trabajo actual, su meta es especializarse en banca de inversión. Piensa que un título de maestría en administración de empresas (MBA, por sus siglas en inglés) le permitirá lograr esta meta. Después de examinar las escuelas, redujo su elección ya sea a Walton University o Mount Perry College. Aunque en ambas escuelas se fomentan los programas de servicio social, para obtener créditos académicos por este servicio no se pueden pagar salarios. Aparte del servicio social, ninguna de las dos escuelas permite que sus estudiantes trabajen mientras están inscritos en sus programas de MBA.

Ben trabaja en la empresa de administración de dinero Dewey and Louis. Su salario anual es de 60 000 dólares por año y se espera que su salario aumente 3% anual hasta la jubilación. Actualmente Ben tiene 28 años de edad y espera trabajar 40 años más. Su trabajo actual incluye un plan de seguro de gastos médicos totalmente pagado y el promedio de su tasa tributaria actual es de 26%. Ben tiene una cuenta de ahorro con suficiente dinero para cubrir la totalidad del costo de su programa de MBA.

El Ritter College of Business, de la Walton University, tiene uno de los mejores programas de MBA en el país. El programa de maestría requiere una inscripción de tiempo completo durante dos años en la universidad. La colegiatura anual es de 65 000 dólares, pagadera al inicio de cada año escolar. Se estima que los libros y otros útiles escolares cuesten 3 000 dólares por año. Ben espera que después de la graduación de Walton recibirá una oferta de trabajo de aproximadamente 110 000 dólares anuales, con un bono a la firma del contrato de 20 000 dólares. En este trabajo su salario aumentará 4% por año. Debido a este salario más alto, el promedio de la tasa tributaria del impuesto sobre la renta aumentará a 31 por ciento.

La Bradley School of Business, del Mount Perry College, puso en marcha su programa de MBA hace 16 años. Bradley School es más pequeña y menos conocida que el Ritter College. Bradley ofrece un programa acelerado de un año, con un costo de colegiatura de 80 000 dólares pagaderos en el momento de matricularse. Se espera que los libros y otros útiles escolares para el programa tengan un costo de 4 500 dólares. Ben considera que recibirá una oferta de 92 000 dólares anuales después de graduarse, con un bono a la firma del contrato de 18 000 dólares. El salario de este trabajo aumentará 3.5% anual. El promedio de la tasa del impuesto sobre la renta será de 29 por ciento.

Ambas escuelas ofrecen un plan de seguro de gastos médicos que costará 3 000 dólares anuales, pagadero al principio del año. Ben también ha estimado que los gastos de alojamiento y pensión tendrán un costo de 2 000 dólares más por año en cualquiera de las dos escuelas. La tasa de descuento apropiada es de 6.5 por ciento.

1. ¿Cómo afecta la edad de Ben su decisión de obtener un título de MBA?
2. ¿Qué otros factores, tal vez no cuantificables, afectan la decisión de Ben de obtener el título de MBA?
3. Suponiendo que todos los salarios se pagan al final de cada año, ¿cuál es la mejor opción para Ben desde un punto de vista estrictamente financiero?
4. Ben considera que el análisis apropiado consiste en calcular el valor futuro de cada opción. ¿Cómo evaluaría usted esta afirmación?
5. ¿Qué salario inicial necesitaría recibir Ben para que se mostrara indiferente entre asistir a la Walton University o permanecer en su posición actual?
6. Suponga que en lugar de pagar en efectivo su MBA, Ben debe solicitar un préstamo para estudiar. La tasa actual sobre préstamos es de 5.4%. ¿Cómo afectaría esto su decisión?

CAPÍTULO 5

Valor presente neto y otras reglas de inversión

En 2008, cuando los precios de la gasolina alcanzaron niveles récord, las empresas empezaron a desarrollar fuentes de energía alternativa y la empresa finlandesa Neste Oil no fue la excepción. En junio de 2008, Neste anunció planes de invertir 1 000 millones de dólares en la construcción de una planta de biodiesel con capacidad de 800 000 toneladas en los Países Bajos. La planta, que será uno de los proyectos de biodiesel más grandes del mundo, producirá el biodiesel NExBTL patentado por Neste. El único proyecto comparable es la planta de más de 800 000 toneladas en Singapur que Neste anunció en enero de 2008. Decisiones como éstas, que cuestan hasta 1 000 millones de dólares, son, como es evidente, proyectos de gran envergadura y los riesgos y beneficios deben sopesarse con sumo cuidado. En este capítulo hablaremos de las herramientas básicas que se emplean para tomar dichas decisiones.

En el capítulo 1 demostramos que la meta de la administración financiera es aumentar el valor de las acciones de una compañía. Por lo tanto, necesitamos aprender a determinar si una inversión particular cumplirá ese propósito o no. Este capítulo considera varias técnicas que los analistas financieros utilizan habitualmente. Pero sobre todo, muestra que muchas de estas técnicas pueden ser engañosas y explica por qué el método del valor presente neto es el indicado.

5.1 ¿Por qué se debe usar el valor presente neto?

Este capítulo, así como los dos siguientes, se centra en la elaboración del *presupuesto de capital*, el proceso de toma de decisiones para aceptar o rechazar proyectos. Asimismo, se desarrollan los métodos básicos de elaboración del presupuesto de capital, aunque una gran parte de la aplicación práctica se deja para los capítulos subsiguientes. Sin embargo, no tenemos que desarrollar estos métodos desde el principio. En el capítulo 4 señalamos que un dólar recibido en el futuro vale menos que un dólar recibido hoy. Desde luego, la razón es que un dólar de hoy puede reinvertirse y generar una cantidad mayor en el futuro. Además, en el capítulo 4 demostramos que el valor exacto de un dólar que se recibirá en el futuro es igual a su valor presente. Además, en la sección 4.1 recomendamos el cálculo de *valor presente neto* de cualquier proyecto. Es decir, la sección sugirió el cálculo de la diferencia entre la suma de los valores presentes de los flujos de efectivo futuros del proyecto y el costo inicial de éste.

Encontrará más información sobre la elaboración de presupuestos de capital para pequeñas empresas en **www.missouribusiness.net**

El método del valor presente neto (VPN) es el primero que se considera en este capítulo. Para empezar, examinaremos el método con un ejemplo sencillo. Más adelante preguntamos por qué el método conduce a buenas decisiones.

EJEMPLO 5.1

Valor presente neto The Alpha Corporation considera la posibilidad de invertir en un proyecto libre de riesgo que tiene un costo de 100 dólares. El proyecto recibe 107 dólares dentro de un año y no tiene otros flujos de efectivo. La tasa de descuento es de 6 por ciento.

El valor presente neto del proyecto se puede calcular fácilmente como:

$$\$.94 = -\$100 + \frac{\$107}{1.06} \tag{5.1}$$

Por el capítulo 4 sabemos que el proyecto debe aceptarse porque su valor presente neto es positivo. Si fuera negativo, como habría sido el caso con una tasa de interés mayor que 7%, el proyecto debería rechazarse.

De este modo, la regla básica de inversión se puede generalizar como:

Aceptar el proyecto si el VPN es mayor que cero.

Rechazar el proyecto si el VPN es inferior a cero.

Nos referimos a esto como la **regla del VPN**.

¿Por qué la regla del VPN conduce a buenas decisiones? Considere las dos estrategias siguientes que pueden seguir los administradores de Alpha Corporation:

1. Usar 100 dólares de efectivo corporativo para invertir en el proyecto. Los 107 dólares se pagarán como dividendo dentro de un año.
2. Abandonar el proyecto y pagar los 100 dólares de efectivo corporativo como un dividendo de hoy.

Si se emplea la estrategia dos, el accionista podría depositar el dividendo en un banco durante un año. Con una tasa de interés de 6%, la estrategia 2 produciría un efectivo de \$106 (= \$100 × 1.06) al final del año. El accionista preferiría la estrategia uno porque la estrategia dos produce una cantidad inferior a 107 dólares al final del año.

El argumento básico es el siguiente:

La aceptación de proyectos con VPN positivo beneficia a los accionistas.

¿Cómo se interpreta el VPN exacto de 0.94 dólar? Éste es el incremento en el valor de la empresa que produce el proyecto. Por ejemplo, imagine que hoy la empresa tiene activos productivos con un valor de V dólares y tiene 100 dólares en efectivo. Si la empresa abandona el proyecto, hoy, el valor de la compañía sería simplemente:

$$\$V + \$100$$

Si la empresa acepta el proyecto, recibirá 107 dólares dentro de un año pero hoy no tendrá efectivo. Por lo tanto, hoy, el valor de la empresa sería:

$$\$V + \frac{\$107}{1.06}$$

La diferencia entre estas ecuaciones es justamente de 0.94 dólares, el valor presente de la ecuación 5.1. En consecuencia:

El valor de la empresa aumenta en una cantidad igual al VPN del proyecto.

Observe que el valor de la empresa es meramente la suma de los valores de los distintos proyectos, divisiones u otras entidades que la conforman. Esta propiedad, denominada **aditividad del valor**, es muy importante. Implica que la contribución de cualquier proyecto al

valor de una empresa es simplemente el VPN del proyecto. Como veremos más adelante, los métodos alternativos que se exponen en este capítulo por lo general no tienen esta atractiva propiedad.

Aún queda un detalle. Supusimos que el proyecto era libre de riesgo, lo cual es demasiado inverosímil. Los flujos de efectivo futuros de los proyectos del mundo real son invariablemente riesgosos. En otras palabras, los flujos de efectivo sólo se pueden estimar, ya que no es posible conocerlos con certeza. Imagine que el administrador de Alpha *espera* que el flujo de efectivo del proyecto sea de 107 dólares el año siguiente. Es decir, el flujo de efectivo podría ser más alto, por ejemplo, 117 dólares, o más bajo, 97 dólares. Con este ligero cambio, el proyecto es riesgoso. Suponga que el proyecto es casi tan riesgoso como el mercado de valores como un todo, donde el rendimiento esperado de este año es casi de 10%. De este modo, 10% se convierte en la tasa de descuento, lo cual implica que el VPN del proyecto sería:

$$-\$2.73 = -\$100 + \frac{\$107}{1.10}$$

Debido a que el VPN es negativo, el proyecto debe rechazarse. Esta afirmación tiene sentido: un accionista de Alpha que hoy recibe un dividendo de 100 dólares podría invertirlo en el mercado de valores y esperar un rendimiento de 10%. ¿Por qué aceptaría un proyecto con el mismo riesgo que el del mercado, pero con un rendimiento esperado de sólo 7%?

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Cálculo del VPN con hoja de cálculo electrónica

Las hojas de cálculo electrónicas se usan de manera ordinaria para calcular el VPN. El examen del uso de las hojas de cálculo en este contexto también nos permite hacer una advertencia importante. Considere lo siguiente:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	**Uso de una hoja de cálculo para calcular el valor presente neto**							
3								
4	El costo de un proyecto es de $10 000. Los flujos de efectivo son de $2 000 al año en los primeros dos años,							
5	$4 000 al año en los siguientes dos y $5 000 en el último año. La tasa de descuento es de							
6	10%; ¿cuál es el VPN?							
7								
8		Año	Flujo de efectivo					
9		0	–$10 000		Tasa de descuento =	10%		
10		1	2 000					
11		2	2 000		**VPN =**	**$2 102.72**	(respuesta *incorrecta*)	
12		3	4 000		**VPN =**	**$2 312.99**	(respuesta *correcta*)	
13		4	4 000					
14		5	5 000					
15								
16	La fórmula que se insertó en la celda F11 es = VPN(F9,C9:C14). Sin embargo, esto nos da una respuesta incorrecta							
17	porque la función VNA calcula en realidad valores presentes, no valores presentes *netos*.							
18								
19	La fórmula que se insertó en la celda F12 es = VPN(F9,C10:C14) + C9. Esto da la respuesta correcta porque							
20	la función VPN se usa para calcular el valor presente de los flujos de efectivo y luego se resta el costo inicial							
21	para calcular la respuesta. Tenga en cuenta que sumamos la celda C9 porque es una cifra que ya es negativa.							

En nuestro ejemplo de esta hoja de cálculo, tenga en cuenta que proporcionamos dos respuestas. La primera es incorrecta a pesar de que usamos la fórmula VPN de la hoja de cálculo. Lo que sucedió es que la función "VPN" de esta hoja de cálculo es en realidad una función de valor presente; por desgracia, uno de los programas originales de hoja de cálculo electrónica que salió al mercado desde hace muchos años siguió una definición incorrecta, y las hojas de cálculo posteriores ¡la copiaron! Nuestra segunda respuesta muestra cómo usar la fórmula correctamente.

Este ejemplo ilustra el peligro de usar a ciegas calculadoras y computadoras sin comprender lo que sucede; nos estremece pensar cuántas decisiones sobre el presupuesto de capital se basan, en mundo real, en el uso incorrecto de esta función en particular.

En términos conceptuales, la tasa de descuento de un proyecto riesgoso es el rendimiento que se puede esperar ganar sobre un activo financiero de riesgo comparable. Con frecuencia, esta tasa de descuento se denomina *costo de oportunidad* porque la inversión corporativa en el proyecto les quita a los accionistas la oportunidad de invertir el dividendo en un activo financiero. Si el cálculo real de la tasa de descuento le parece demasiado difícil en el mundo real, tal vez tenga razón. Aunque puede llamar a un banco para conocer la tasa de interés actual, ¿a quién debe llamar para estimar el rendimiento esperado del mercado en este año? Además, si el riesgo del proyecto difiere del riesgo del mercado, ¿cómo hace usted el ajuste? Sin embargo, el cálculo no es en forma alguna imposible. Este tema no se tratará en este capítulo, pero se expondrá en capítulos posteriores de este libro.

Luego de haber demostrado que el VPN es un método racional, ¿cómo podemos saber si los métodos alternativos son tan buenos como el VPN? La clave del VPN son sus tres atributos:

1. *El VPN usa flujos de efectivo*. Los flujos de efectivo provenientes de un proyecto se pueden usar para otros propósitos corporativos (como pago de dividendos, otros proyectos de presupuesto de capital o pagos de intereses corporativos). En contraste, las utilidades son un constructo artificial. Aunque las utilidades le caen como anillo al dedo a los contadores, no deben usarse en la elaboración del presupuesto de capital porque no representan efectivo.
2. *El VPN usa todos los flujos de efectivo del proyecto*. Otros métodos pasan por alto los flujos de efectivo más allá de una fecha en particular; cuídese de estos métodos.
3. *El VPN descuenta los flujos de efectivo de una manera adecuada*. Otros métodos pueden hacer caso omiso del valor del dinero a través del tiempo cuando manejan flujos de efectivo. También es necesario tener cuidado con estos métodos.

El cálculo a mano del VPN puede ser tedioso. Un recuadro cercano de *Aplicaciones de hoja de cálculo* muestra cómo hacerlo de la forma más sencilla y también ilustra una importante advertencia que debe tomarse en cuenta al realizar el cálculo.

5.2 El método del periodo de recuperación

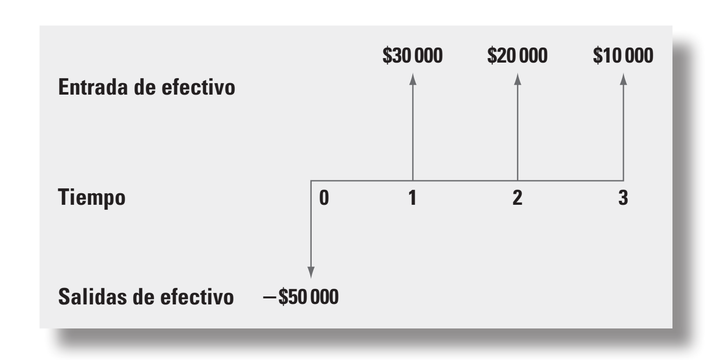
Definición de la regla

Una de las alternativas más populares al VPN es el **periodo de recuperación**. A continuación se describe cómo funciona el periodo de recuperación: considere un proyecto con una inversión inicial de −50 000 dólares. Los flujos de efectivo son de 30 000, 20 000 y 10 000 dólares en los tres primeros años, respectivamente. Estos flujos se ilustran en la figura 5.1. Una forma útil de anotar inversiones como la anterior es con esta notación:

(−$50 000, $30 000, $20 000, $10 000)

El signo de menos que aparece a la izquierda de los 50 000 indica que se trata de una salida de efectivo para el inversionista, y las comas entre los distintos números indican que se reciben

Figura 5.1
Flujos de efectivo de un proyecto de inversión



en diferentes momentos; o si son salidas de efectivo, que se pagan. En este ejemplo suponemos que los flujos de efectivo ocurren con un año de separación y que el primero ocurre cuando se decide realizar la inversión.

La empresa recibe flujos de efectivo de 30 000 y 20 000 dólares en los dos primeros años, que equivalen a los 50 000 dólares de la inversión original. Esto significa que la empresa habrá recuperado su inversión en dos años. En este caso, dos años es el *periodo de recuperación* de la inversión.

La **regla del periodo de recuperación** para tomar decisiones de inversión es sencilla. Se selecciona una fecha específica de corte, por ejemplo, dos años. Todos los proyectos de inversión que tienen un periodo de recuperación de dos años o menos se aceptan, y todos los que dan resultados en más de dos años, si acaso, se rechazan.

Problemas del método del periodo de recuperación

El método del periodo de recuperación presenta, por lo menos, tres problemas. Para ilustrar los dos primeros consideraremos los tres proyectos de la tabla 5.1. Los tres proyectos tienen el mismo periodo de recuperación de tres años, por lo que todos deberían ser igualmente atractivos, ¿cierto?

En realidad, no son similarmente atractivos, como puede verse mediante una comparación de diferentes *pares* de proyectos.

Problema 1: Oportunidad de los flujos de efectivo dentro del periodo de recuperación Comparemos el proyecto *A* con el proyecto *B*. En los años 1 a 3, los flujos de efectivo del proyecto *A* aumentan de 20 a 50 dólares, mientras que los flujos de efectivo del proyecto *B* disminuyen de 50 a 20 dólares. Debido a que el flujo de efectivo grande de 50 dólares se recibe en una fecha más temprana en el proyecto *B*, su valor presente neto debe ser más alto. Sin embargo, acabamos de ver que los periodos de recuperación de los dos proyectos son idénticos. Por lo tanto, un problema del método del periodo de recuperación es que no considera la oportunidad de los flujos de efectivo dentro del periodo de recuperación. Este ejemplo muestra que este método es inferior al VPN porque, como ya lo señalamos, el método del VPN *descuenta los flujos de efectivo de una manera adecuada*.

Problema 2: Pagos posteriores al periodo de recuperación Considere ahora los proyectos *B* y *C*, que tienen flujos de efectivo idénticos dentro del periodo de recuperación. Sin embargo, el proyecto *C* es claramente preferible porque tiene un flujo de efectivo de 60 000 dólares en el cuarto año. Por lo tanto, otro problema de este método es que pasa por alto todos los flujos de efectivo que ocurren después del periodo de recuperación. Debido a la orientación a corto plazo del método del periodo de recuperación, es probable que algunos proyectos a largo plazo se rechacen. El método del VPN no tiene este inconveniente porque, como ya lo apuntamos, considera todos los *flujos de efectivo del proyecto*.

Problema 3: Estándar arbitrario del periodo de recuperación No es necesario remitirse a la tabla 5.1 cuando se considera el tercer problema del método del periodo de recuperación.

Tabla 5.1
Flujos de efectivo esperados de los proyectos *A* a *C* ($)

Año	*A*	*B*	*C*
0	−$100	−$100	−$100
1	20	50	50
2	30	30	30
3	50	20	20
4	60	60	60 000
Periodo de recuperación (años)	3	3	3

Los mercados de capitales ayudan a estimar la tasa de descuento que se usa en el método de valor presente neto. La tasa libre de riesgo, tal vez representada por el rendimiento que ofrece un instrumento de la Tesorería, sería la tasa apropiada de una inversión libre de riesgos. Los capítulos posteriores de este libro muestran cómo usar los rendimientos históricos de los mercados de capitales para estimar la tasa de descuento de un proyecto riesgoso. Sin embargo, no existe una guía comparable para elegir la fecha de corte del periodo de recuperación, por lo que la elección es un tanto arbitraria.

Perspectiva de la administración

El método del periodo de recuperación se usa con frecuencia en compañías grandes y complejas cuando toman decisiones relativamente poco importantes. Por ejemplo, la decisión de construir un pequeño almacén o de pagar la afinación de un camión es el tipo de decisión que a menudo toma la administración de niveles bajos. Por lo general, un administrador podría razonar que una afinación cuesta cerca de 200 dólares y que si ahorra 120 dólares cada año en la reducción de los costos del combustible, la inversión se pagaría sola en menos de dos años. Sobre tal base tomaría la decisión.

Aunque el tesorero podría no haber tomado dicha determinación, la empresa apoya estas decisiones. ¿Por qué aprobaría la alta administración o incluso estimularía tal actividad retrógrada de sus empleados? Una respuesta sería que es fácil tomar decisiones usando el periodo de recuperación. Multiplique la decisión de afinación por 50 decisiones mensuales y el atractivo de este sencillo método se vuelve más claro.

El método del periodo de recuperación también tiene algunas características deseables para el control administrativo. Tan importante como la decisión de inversión en sí misma es la capacidad de la compañía para evaluar la habilidad de los administradores para tomar decisiones. Con el método del valor presente neto puede pasar mucho tiempo antes de que alguien determine si una decisión fue correcta. Con el método del periodo de recuperación en dos años sabremos si la evaluación de la administración acerca de los flujos de efectivo fue correcta.

También se ha indicado que las empresas que tienen buenas oportunidades de inversión, pero que no tienen efectivo disponible, pueden usar de una manera justificada el periodo de recuperación. Por ejemplo, este método podría ser usado por empresas pequeñas y de propiedad privada con buenas perspectivas de crecimiento, pero con acceso limitado a los mercados de capitales. Una rápida recuperación del efectivo mejora las posibilidades de reinversión de tales empresas.

Por último, con frecuencia los profesionales argumentan que las críticas académicas ordinarias a este método exageran los problemas del mundo real. Por ejemplo, los libros sobre esta materia en general subestiman el periodo de recuperación presentando un proyecto con pocas entradas de efectivo en los primeros años, pero con una entrada de efectivo enorme después de la fecha de corte de dicho periodo. Es probable que este proyecto se rechace con el método del periodo de recuperación, aunque su aceptación en verdad beneficiaría a la empresa. El proyecto *C* de la tabla 5.1 es un ejemplo de tales proyectos. Los profesionales señalan que el patrón de flujos de efectivo que se considera en los ejemplos de estos libros es demasiado estilizado, esto es, que no representa el mundo real. En realidad, varios ejecutivos sostienen que para la gran mayoría de los proyectos del mundo real, tanto el método del periodo de recuperación como el del valor presente neto conducen a la misma decisión. Además, indican que si en el mundo real se encontrara una inversión como la del proyecto *C*, es casi seguro que los encargados de tomar decisiones harían ajustes *ad hoc* a la regla del periodo de recuperación de tal modo que el proyecto fuera aceptado.

A pesar de todos los razonamientos anteriores, no es sorprendente descubrir que a medida que la importancia de las decisiones aumenta, esto es, cuando las empresas examinan proyectos mayores, el valor presente neto se convierte en el centro de interés. Cuando los aspectos de control y evaluación del administrador pierden importancia en la toma de decisiones de inversión correctas, el periodo de recuperación se usa con menos frecuencia. En las decisiones de gran envergadura, por ejemplo, si se debe o no comprar una máquina, construir una fábrica o adquirir una empresa, este método se usa muy rara vez.

Resumen del periodo de recuperación

El método del periodo de recuperación difiere del método del valor presente neto y, por lo tanto, es conceptualmente erróneo. Debido a su arbitraria fecha de corte y a que no toma en cuenta los flujos de efectivo después de esa fecha, puede conducir a algunas decisiones flagrantemente erróneas si se aplica de manera demasiado literal. Sin embargo, debido a su simplicidad, así como a otras ventajas, con frecuencia las compañías lo usan como un filtro para tomar una gran cantidad de decisiones de inversión menores a las que se enfrentan continuamente.

Aunque esto significa que se debe ser cauto cuando se trata de cambiar métodos como el del periodo de recuperación cuando se les encuentra en las empresas, es necesario tener cuidado de no aceptar la desprolija filosofía financiera que implican. Después de este curso, le causaría un perjuicio a su compañía si aplicara el periodo de recuperación en lugar del método de valor presente neto cuando se debe hacer una elección.

5.3 Método del periodo de recuperación descontado

Conscientes de las desventajas del periodo de recuperación, algunos responsables de tomar decisiones recurren a una variante denominada **método del periodo de recuperación descontado**. Según este enfoque, primero descontamos los flujos de efectivo. Luego preguntamos cuánto tiempo se necesita para que los flujos de efectivo descontados sean iguales a la inversión inicial.

Por ejemplo, suponga que la tasa de descuento es de 10% y que los flujos de efectivo de un proyecto están dados por:

$$(-\$100, \$50, \$50, \$20)$$

Esta inversión tiene un periodo de recuperación de dos años porque la inversión se paga en ese tiempo.

Para calcular el periodo de recuperación descontado del proyecto, primero descontamos cada uno de los flujos de efectivo a la tasa de 10%. Estos flujos de efectivo descontados son:

$$[-\$100, \$50/1.1, \$50/(1.1)^2, \$20/(1.1)^3] = (-\$100, \$45.45, \$41.32, \$15.03)$$

El periodo de recuperación descontado de la inversión original es simplemente el periodo de recuperación de estos flujos de efectivo descontados. El periodo de recuperación de los flujos de efectivo descontados es ligeramente inferior a tres años porque los flujos de efectivo descontados a lo largo de los tres años ascienden a $101.80 (= $45.45 + 41.32 + 15.03). Siempre que los flujos de efectivo y la tasa de descuento sean positivos, el periodo de recuperación descontado nunca será menor que el periodo de recuperación porque el descuento reduce el valor de los flujos de efectivo.

A primera vista, el periodo descontado puede parecer una alternativa atractiva, pero al hacer una inspección más a fondo se comprueba que tiene algunos de los mismos inconvenientes mayores que el periodo de recuperación. Al igual que éste, el periodo de recuperación descontado primero nos exige que seleccionemos un periodo de corte arbitrario y luego omite todos los flujos de efectivo después de esa fecha.

Si ya nos tomamos la molestia de descontar los flujos de efectivo, sería mejor que sumáramos todos los flujos de efectivo descontados y usáramos el VPN para tomar la decisión. Aunque el periodo de recuperación descontado se parece un poco al valor presente neto, representa sólo un punto intermedio entre el método del periodo de recuperación y el del valor presente neto, que deja mucho que desear.

5.4 Tasa interna de rendimiento

A continuación se expone la alternativa más importante al método del valor presente neto: la tasa interna de rendimiento, universalmente conocida como TIR. El resultado que proporciona la TIR es lo más parecido que existe al VPN, sin que en realidad sea éste. El argumento

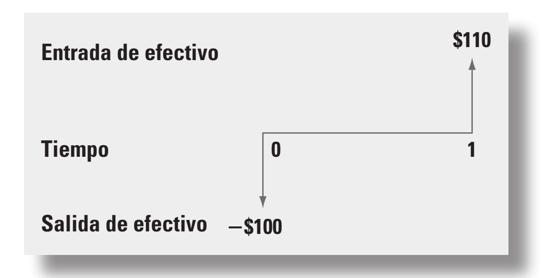


Figura 5.2
Flujos de efectivo de un proyecto simple

básico que respalda el método de la tasa interna de rendimiento es que proporciona una sola cifra que resume los méritos de un proyecto. Esta cantidad no depende de la tasa de interés que prevalece en el mercado de capitales. Por eso se denomina tasa interna de rendimiento: la cifra es interna o intrínseca al proyecto y no depende de otra cosa que no sean los flujos de efectivo del proyecto.

Por ejemplo, considere el proyecto simple (−$100, $110) de la figura 5.2. Para una tasa determinada, el valor presente neto de este proyecto se puede describir como:

$$\text{VPN} = -\$100 + \frac{\$110}{1 + R}$$

donde R es la tasa de descuento. ¿Cuál debe ser la tasa de descuento para que el VPN del proyecto sea igual a cero?

Para empezar, usaremos una tasa de descuento arbitraria de 0.08, que reditúa:

$$\$1.85 = -\$100 + \frac{\$110}{1.08}$$

Debido a que el VPN de esta ecuación es positivo, ahora probaremos con una tasa de descuento más alta, como .12. El resultado es:

$$-\$1.79 = -\$100 + \frac{\$110}{1.12}$$

Ya que el VPN de esta ecuación es negativo, debemos reducir la tasa de descuento a .10. El resultado es:

$$0 = -\$100 + \frac{\$110}{1.10}$$

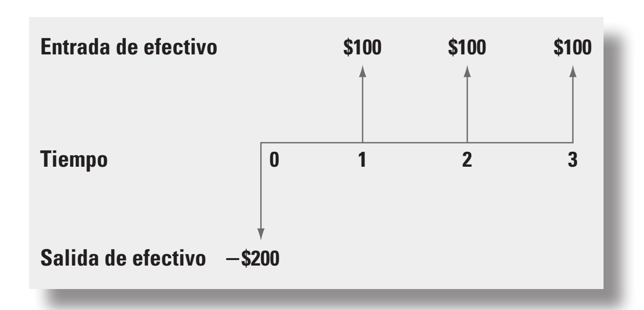
Este procedimiento de tanteo indica que el VPN del proyecto es de 0 cuando R es igual a 10%.[1] Por lo tanto, decimos que 10% es la **tasa interna de rendimiento** (TIR) del proyecto. En general, la TIR es la tasa que ocasiona que el VPN del proyecto sea de cero. La implicación de este ejercicio es muy sencilla. La empresa debe estar igualmente dispuesta a aceptar o a rechazar el proyecto si la tasa de descuento es de 10%. Asimismo, debe aceptarlo si la tasa de descuento es inferior a 10% y rechazarlo si la tasa de descuento es superior a 10 por ciento.

La regla general de inversión es clara:

Aceptar el proyecto si la TIR es mayor que la tasa de descuento. Rechazar el proyecto si la TIR es menor que la tasa de descuento.

[1] Desde luego, pudimos haber resuelto directamente R en este ejemplo después de establecer el VPN igual a cero. Sin embargo, con una serie larga de flujos de efectivo por lo general no se puede resolver en forma directa el valor de R. En lugar de ello es necesario usar procedimientos de tanteo (o permitir que una máquina lo haga).

Figura 5.3
Flujos de efectivo de un proyecto más complejo



Ésta es la **regla básica de la TIR**. Ahora podemos tratar el ejemplo más complicado (−$200, $100, $100, $100) de la figura 5.3.

Como ya lo hicimos, utilicemos un procedimiento de tanteo para calcular la tasa interna de rendimiento. Lo intentamos con 20 y 30%, y he aquí el resultado:

Tasa de descuento	VPN
20%	$10.65
30	−18.39

Después de varios intentos, determinamos que el VPN del proyecto es de cero cuando la tasa de descuento es de 23.37%. De este modo, la TIR es de 23.37%. Con una tasa de descuento de 20%, el VPN es positivo y el proyecto debe aceptarse. Sin embargo, si la tasa de descuento fuera de 30%, lo rechazaríamos.

En términos algebraicos, la TIR es la incógnita en la siguiente ecuación:[2]

$$0 = -\$200 + \frac{\$100}{1 + \text{IRR}} + \frac{\$100}{(1 + \text{IRR})^2} + \frac{\$100}{(1 + \text{IRR})^3}$$

La figura 5.4 ilustra lo que significa la TIR de un proyecto. La figura representa el VPN como una función de la tasa de descuento. La curva cruza el eje horizontal en una TIR de 23.37% porque en este punto el VPN es igual a cero.

Debe quedar claro que el VPN es positivo en el caso de tasas de descuento inferiores a la TIR y negativo cuando son superiores. Esto significa que si aceptamos proyectos como éste cuando la tasa de descuento es menor que la TIR, estaríamos aceptando proyectos con VPN positivo. De este modo, la regla de la TIR coincide en forma exacta con la regla del VPN.

Si esto fuera todo, la regla de la TIR coincidiría siempre con la regla del VPN. Sin embargo, el mundo de las finanzas no es tan sencillo. Por desgracia, la regla de la TIR y la regla del VPN sólo coinciden en algunos ejemplos como el que acabamos de estudiar. Varios problemas con el método de la TIR se presentan en situaciones más complicadas; este tema se examinará en la siguiente sección.

La TIR del ejemplo anterior se calculó siguiendo un procedimiento de tanteo. Este proceso laborioso puede evitarse con las hojas de cálculo electrónicas. Mostramos cómo hacerlo en el siguiente recuadro de *Aplicaciones de hoja de cálculo.*

[2] Se puede obtener directamente la TIR para un problema con una salida de efectivo inicial y hasta cuatro entradas de efectivo subsiguientes. En el caso de dos entradas de efectivo subsiguientes, por ejemplo, es necesario utilizar una fórmula cuadrática. Sin embargo, en general, sólo funciona un procedimiento de tanteo para una salida de efectivo y cinco más entradas de efectivo subsiguientes.

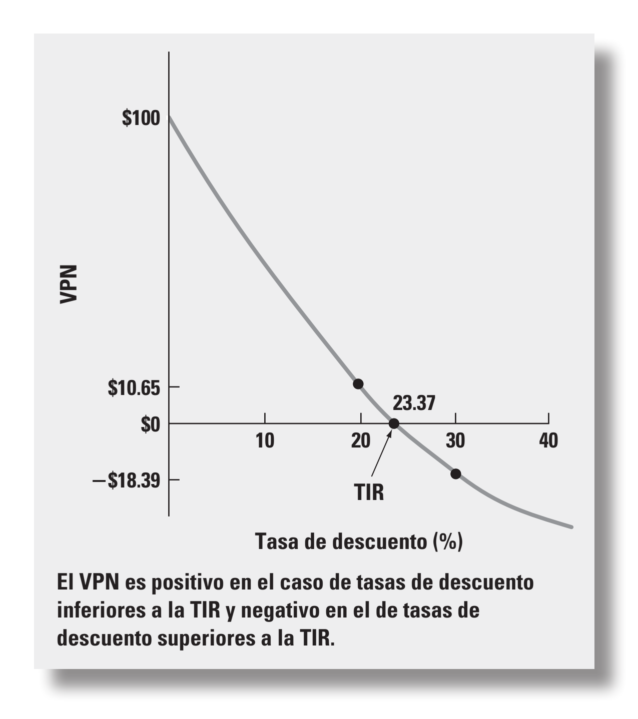


Figura 5.4
Valor presente neto (VPN) y tasas de descuento de un proyecto más complejo

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Cálculo de la TIR con una hoja de cálculo electrónica

Debido a que es muy tedioso calcular a mano las TIR, por lo general se usan las calculadoras financieras y, en especial, las hojas de cálculo electrónicas. Los procedimientos que usan las calculadoras financieras son muy diferentes entre sí para ilustrarlos aquí, por lo que nos centraremos en el uso de una hoja de cálculo. Como ilustra el siguiente ejemplo, el uso de una hoja de cálculo es muy sencillo.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	**Uso de una hoja de cálculo para calcular tasas internas de rendimiento**							
3								
4	Suponga que tenemos un proyecto a cuatro años que cuesta $500. Los flujos de efectivo durante los cuatro años							
5	de vida del proyecto serán de $100, $200, $300 y $400. ¿Cuál es la TIR?							
6								
7		Año	Flujo de efectivo					
8		0	–$500					
9		1	100		**TIR =**	27.3%		
10		2	200					
11		3	300					
12		4	400					
13								
14								
15	La fórmula que se inserta en la celda F9 es =TIR(C8:C12). Observe que el flujo de efectivo del año 0 tiene							
16	un signo negativo que representa el costo inicial del proyecto.							
17								

5.5 Problemas del método de la TIR

Definición de proyectos independientes y mutuamente excluyentes

Un **proyecto independiente** es aquel cuya aceptación o rechazo es independiente de la aceptación o rechazo de otros proyectos. Por ejemplo, imagine que McDonald's desea abrir un establecimiento de hamburguesas en una isla lejana. Es probable que la aceptación o rechazo de

esta unidad no estén relacionados con la aceptación o rechazo de cualquier otro restaurante del sistema. La lejanía del punto de venta en cuestión asegura que no disminuirá las ventas de otros locales.

Considere ahora el otro extremo, las **inversiones mutuamente excluyentes**. ¿Qué significa que dos proyectos, *A* y *B*, sean mutuamente excluyentes? Puede aceptar el proyecto *A* o el proyecto *B* o puede rechazar ambos, pero no puede aceptar los dos. Por ejemplo, *A* podría ser una decisión de construir un edificio de departamentos en un lote de una esquina de su propiedad, y *B* podría ser una decisión de construir una sala de cine en el mismo lote.

A continuación presentamos dos problemas generales del método de la TIR que afectan tanto a los proyectos independientes como a los mutuamente excluyentes. En seguida analizamos dos problemas que sólo afectan a los proyectos mutuamente excluyentes.

Dos problemas generales que afectan tanto a los proyectos independientes como a los mutuamente excluyentes

Comenzamos nuestro análisis con el proyecto *A*, que tiene los siguientes flujos de efectivo:

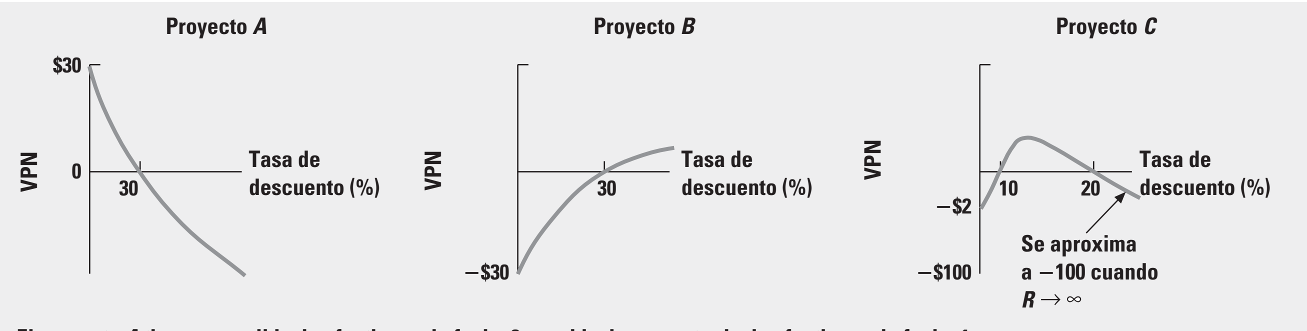
$$(-\$100, \$130)$$

La TIR del proyecto *A* es de 30%. La tabla 5.2 proporciona otra información relevante acerca del proyecto. La relación entre el VPN y la tasa de descuento de este proyecto se muestra en la figura 5.5. Como puede verlo, el VPN disminuye a medida que aumenta la tasa de descuento.

Tabla 5.2 Tasas internas de rendimiento y valor presente neto

	Proyecto *A*			Proyecto *B*			Proyecto *C*		
Fechas:	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Flujos de efectivo	−$100	$130		$100	−$130		−$100	$230	−$132
TIR	30%			30%			10% y 20%		
VPN al 10%	$18.2			−$18.2			0		
Acéptese si la tasa de mercado	<30%			>30%			>10% pero <20%		
Financiamiento o inversión	Inversión			Financiamiento			Combinación		

Figura 5.5 Valor presente neto y tasas de descuento de los proyectos *A*, *B* y *C*



El proyecto *A* tiene una salida de efectivo en la fecha 0 seguida de una entrada de efectivo en la fecha 1.
Su VPN se relaciona negativamente con la tasa de descuento.
El proyecto *B* tiene una entrada de efectivo en la fecha 0 seguida de una salida de efectivo en la fecha 1.
Su VPN se relaciona positivamente con la tasa de descuento.
El proyecto *C* presenta dos cambios de signo en sus flujos de efectivo. Tiene una salida de efectivo en la fecha 0, una entrada de efectivo en la fecha 1 y una salida de efectivo en la fecha 2.
Los proyectos con más de un cambio de signo pueden tener tasas de rendimiento múltiples.

Problema 1: ¿Inversión o financiamiento? Considere ahora el proyecto *B*, con flujos de efectivo de:

$$(\$100, -\$130)$$

Estos flujos de efectivo son exactamente lo opuesto de los flujos del proyecto *A*. En el proyecto *B*, la empresa recibe primero fondos y luego los paga. Aunque son inusuales, los proyectos de este tipo existen. Por ejemplo, considere una corporación que organiza un seminario donde los participantes pagan por adelantado. Debido a que con frecuencia se incurre en fuertes gastos en la fecha de iniciación del seminario, las entradas de efectivo preceden a las salidas de efectivo.

Considere el método de tanteo para calcular la TIR:

$$-\$4 = +\$100 - \frac{\$130}{1.25}$$

$$\$3.70 = +\$100 - \frac{\$130}{1.35}$$

$$\$0 = +\$100 - \frac{\$130}{1.30}$$

Como sucede con el proyecto *A*, la tasa interna de rendimiento es de 30%. Sin embargo, observe que el valor presente neto es *negativo* cuando la tasa de descuento es *inferior* a 30%. A la inversa, el valor presente neto es positivo cuando la tasa de descuento es superior a 30%. Esta regla de decisión es exactamente lo opuesto del resultado anterior. Para este tipo de proyecto se aplica la siguiente regla:

Aceptar el proyecto cuando la TIR es menor que la tasa de descuento. Rechazarlo cuando la TIR es mayor que la tasa de descuento.

Esta regla de decisión poco común se desprende de la gráfica del proyecto *B* en la figura 5.5. La curva muestra una pendiente ascendente, la cual implica que el VPN está *positivamente* relacionado con la tasa de descuento.

La gráfica tiene sentido intuitivo. Suponga que la empresa desea obtener 100 dólares en forma inmediata. Puede optar ya sea por 1) aceptar el proyecto *B* o 2) solicitar en préstamo 100 dólares a un banco. Por lo tanto, el proyecto es en realidad un sustituto de la solicitud de fondos de préstamo. De hecho, ya que la TIR es de 30%, aceptar el proyecto *B* es equivalente a solicitar un préstamo a una tasa de 30%. Si la empresa puede pedir un préstamo bancario a tasa de interés de sólo 25%, debe rechazar el proyecto. Sin embargo, si puede solicitar fondos en préstamo a un banco a 35%, debe aceptarlo. En consecuencia, el proyecto *B* será aceptado si y sólo si la tasa de descuento es *mayor* que la TIR.[3]

Este resultado contrasta con el proyecto *A*. Si la empresa tiene 100 dólares de efectivo para invertirlos, puede optar ya sea por 1) aceptar el proyecto *A* o 2) prestar 100 dólares al banco. En realidad, el proyecto es un sustituto de la concesión de un préstamo. De hecho, ya que la TIR es de 30%, aceptar el proyecto *A* es equivalente a prestar a una tasa de 30%. La empresa debe aceptar el proyecto *A* si la tasa de concesión de préstamos es inferior a 30%. Por el contrario, debe rechazarlo si la tasa de concesión de préstamos es superior a 30 por ciento.

Debido a que la empresa paga inicialmente dinero con el proyecto *A,* pero al principio recibe dinero en el proyecto *B*, el proyecto *A* se denomina *proyecto del tipo de inversión* y el *B proyecto del tipo de financiamiento*. Los proyectos del tipo de inversión son la norma. En razón de que la regla de la TIR se invierte con los proyectos del tipo de financiamiento, tenga cuidado cuando la use con este tipo de proyectos.

[3] Este párrafo supone implícitamente que los flujos de efectivo del proyecto son libres de riesgo. De este modo podemos tratar la tasa de endeudamiento como la tasa de descuento para una empresa que necesita 100 dólares. Con flujos de efectivo riesgosos tendríamos que elegir otra tasa de descuento. Sin embargo, la intuición en que se basa la decisión de aceptar el proyecto cuando la TIR es menor que la tasa de descuento seguiría aplicando.

Problema 2: Tasas de rendimiento múltiples Suponga que los flujos de efectivo de un proyecto son:

$$(-\$100, \$230, -\$132)$$

Debido a que este proyecto tiene un flujo de efectivo negativo, un flujo de efectivo positivo y otro flujo de efectivo negativo, decimos que los flujos de efectivo del proyecto muestran dos cambios de signo o una "voltereta". Aunque este patrón de flujos de efectivo podría parecer un poco extraño al principio, muchos proyectos requieren salidas de efectivo después de recibir algunas entradas. Un ejemplo sería un proyecto de explotación minera. La primera etapa de tal proyecto es la inversión inicial en la excavación de la mina. Las utilidades provenientes de la operación de la mina se reciben en la segunda etapa. La tercera etapa se relaciona con una inversión adicional para regenerar el terreno y satisfacer los requisitos de la legislación de protección ambiental. En esta etapa, los flujos de efectivo son negativos.

Los proyectos financiados por medio de contratos de arrendamiento pueden producir un patrón similar de flujos de efectivo. Con frecuencia, los arrendamientos proporcionan subsidios fiscales sustanciales, lo que genera entradas de efectivo después de una inversión inicial. Sin embargo, estos subsidios disminuyen a lo largo del tiempo y con frecuencia producen flujos de efectivo negativos en años posteriores. (Los detalles del arrendamiento se expondrán en un capítulo posterior.)

Es fácil verificar que este proyecto no tiene una TIR sino dos, 10 y 20%.[4] En un caso como éste, la TIR no tiene ningún sentido. ¿Qué TIR se deber usar: 10 o 20%? Debido a que no existe una buena razón para usar una o la otra, la TIR simplemente no puede usarse en este caso.

¿Por qué este proyecto tiene varias tasas de rendimiento? El proyecto *C* genera varias tasas internas de rendimiento porque ocurre tanto una entrada como una salida de efectivo después de la inversión inicial. En general, estas volteretas o cambios de signo producen TIR múltiples. En teoría, una serie de flujos de efectivo con *K* cambios de signo puede tener hasta *K* tasas internas de rendimiento razonables (TIR por arriba de −100%). Por lo tanto, debido a que el proyecto *C* tiene dos cambios de signo puede tener hasta dos TIR. Como se señaló, los proyectos cuyos flujos de efectivo cambian de signo en forma repetida bien pueden ocurrir en el mundo real.

Regla del VPN Desde luego, las tasas de rendimiento múltiples no deberían ser motivo de preocupación. Después de todo, siempre se puede regresar a la regla del VPN. La figura 5.5 presenta en forma gráfica el VPN del proyecto *C* (−$100, $230, −$132) como función de la tasa de descuento. Como lo muestra la figura, el VPN es de 0 tanto a una tasa de 10% como de 20% y es negativo fuera de ese rango. Por lo tanto, la regla del VPN indica que el proyecto se debe aceptar si la tasa de descuento apropiada está entre 10 y 20%. El proyecto debe rechazarse si la tasa de descuento no se encuentra en este rango.

TIR modificada Como alternativa al VPN presentamos ahora el método de la **TIR modificada (TIRM)**, el cual maneja el problema de las TIR múltiples mediante la combinación de

[4] Los cálculos son:

$$-\$100 + \frac{\$230}{1.1} - \frac{\$132}{(1.1)^2}$$

$$-\$100 + 209.09 - 109.09 = 0$$

y

$$-\$100 + \frac{\$230}{1.2} - \frac{\$132}{(1.2)^2}$$

$$-\$100 + 191.67 - 91.67 = 0$$

En consecuencia, tenemos múltiples tasas de rendimiento.

flujos de efectivo hasta que sólo se produzca un cambio de signo. Para ver cómo funciona este método, considere nuevamente el proyecto *C*. Con una tasa de descuento de, digamos, 14%, el valor del último flujo de efectivo, −132 dólares, es de:

$$-\$132/1.14 = -\$115.79$$

en la fecha 1. Toda vez que 230 dólares se habrán recibido en esa fecha, el flujo de efectivo "ajustado" en la fecha 1 es de $114.21 (= $230 − 115.79). Por lo tanto, el método de la TIRM produce los dos siguientes flujos de efectivo del proyecto:

$$(-\$100, \$114.21)$$

Observe que al descontar y luego combinar los flujos de efectivo queda sólo un cambio de signo. Ahora se puede aplicar la regla de la TIR. La TIR de estos dos flujos de efectivo es de 14.21%, lo cual implica que el proyecto debe aceptarse dada la supuesta tasa de descuento de 14 por ciento.

Desde luego, para empezar, el proyecto *C* es relativamente sencillo: sólo tiene tres flujos de efectivo y dos cambios de signo. Sin embargo, se puede aplicar con facilidad el mismo procedimiento a proyectos más complejos, es decir, simplemente descuente y combine los flujos de efectivo posteriores hasta que sólo quede un cambio de signo.

Aunque este ajuste corrige el problema de las TIR múltiples, parece ser, al menos para nosotros, que infringe el "espíritu" del método de la TIR. Como explicamos antes, el fundamento en el que se basa el método de la TIR es que proporciona un solo número que resume los méritos de un proyecto. Esa cifra no depende de la tasa de descuento. En realidad, por eso se llama tasa interna de rendimiento: el número es *interno*, o intrínseco, en el proyecto y no depende de otra cosa excepto de los flujos de efectivo del proyecto. En contraste, la TIRM es claramente una función de la tasa de descuento. Sin embargo, una empresa que use este ajuste evitará el problema de las TIR múltiples, del mismo modo que lo evitará una empresa que use la regla del VPN.[5]

Garantía contra las TIR múltiples Si el primer flujo de efectivo de un proyecto es negativo (porque es la inversión inicial) y si todos los flujos restantes son positivos, sólo puede haber una TIR, indistintamente de cuántos periodos dure el proyecto. Esto es fácil de entender si se utiliza el concepto del valor del dinero a través del tiempo. Por ejemplo, es sencillo verificar que el proyecto *A* de la tabla 5.2 tiene una TIR de 30% porque el uso de una tasa de descuento de 30% da por resultado:

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -\$100 + \$130/(1.3) \\ &= \$0 \end{aligned}$$

[5] Hay más de una versión de la TIR modificada. En el análisis anterior, la TIRM combina los valores presentes de los últimos flujos de efectivo y produce una serie de flujos de efectivo con sólo un cambio de signo. Por otra parte, los inversionistas suelen combinar los valores futuros de los flujos de efectivo en la fecha de terminación del proyecto. En nuestro ejemplo, la suma de los valores futuros en la fecha 2 es:

Fecha del flujo de efectivo	1	2	Suma
Valor futuro en la fecha 2	$230(1.14) = $262.20	−$132	$130.02(= 262.20 + (−132))

Según esta versión, la TIRM del proyecto es:

$$-\$100 + \frac{130.02}{(1 + \text{TIRM})^2}$$

lo cual implica que la TIRM es de 14.11 por ciento.

En este caso, la TIRM difiere de la TIRM de 14.21% en el texto. Sin embargo, las dos TIRM son superiores a la tasa de descuento de 14%, lo que implica aceptación del proyecto. Esto debe ser sistemáticamente válido entre dos variantes de TIR modificada. Además, como en la versión del texto, se evita el problema de tener varias TIR.

¿Cómo sabemos que ésta es la única TIR? Suponga que intentamos trabajar con una tasa de descuento superior a 30%. Al calcular el VPN, el cambio de la tasa de descuento no modifica el valor del flujo de efectivo inicial de −100 dólares porque ese flujo de efectivo no se descuenta. Pero aumentar la tasa de descuento sólo puede reducir el valor presente de los flujos de efectivo futuros. En otras palabras, ya que el VPN es de cero a una tasa de 30%, cualquier incremento de la tasa colocará al VPN dentro del rango negativo. De manera similar, si consideramos una tasa de descuento de menos de 30%, el VPN general del proyecto será positivo. No obstante que este ejemplo tiene sólo un flujo positivo, el razonamiento anterior implica una sola y única TIR si hay muchas entradas (aunque no salidas de efectivo) después de la inversión inicial.

Si el flujo de efectivo inicial es positivo, y si todos los flujos restantes son negativos, sólo puede haber una TIR. Este resultado se desprende de un razonamiento similar. Ambos casos sólo tienen un cambio de signo o una voltereta en los flujos de efectivo. De este modo, nos libramos de las TIR múltiples cuando únicamente existe un cambio de signo en los flujos de efectivo.

Reglas generales El siguiente cuadro resume las reglas anteriores:

Flujos	Número de TIR	Criterio de la TIR	Criterio del VPN
El primer flujo de efectivo es negativo y todos los flujos de efectivo restantes son positivos.	1	Acéptese si la TIR > *R*. Recháces e si la TIR < *R*.	Acéptese si el VPN > 0. Rechácese si el VPN < 0.
El primer flujo de efectivo es positivo y todos los demás flujos de efectivo son negativos.	1	Acéptese si la TIR < *R*. Rechácese si la TIR > *R*.	Acéptese si el VPN > 0. Rechácese si el VPN < 0.
Algunos flujos de efectivo después del primero son positivos y algunos flujos de efectivo después del primero son negativos.	Puede haber más de 1	TIR no válida.	Acéptese si el VPN > 0. Rechácese si el VPN < 0.

Observe que el criterio del VPN es el mismo en cada uno de los tres casos. En otras palabras, el análisis del VPN es siempre apropiado. Por el contrario, la TIR se puede usar sólo en ciertos casos. Cuando se trata del VPN, las palabras del predicador, “sencillamente es imposible perder con las cosas que yo uso”, se aplican con toda claridad.

Problemas específicos de proyectos mutuamente excluyentes

Como ya se mencionó, dos o más proyectos son mutuamente excluyentes si la empresa puede aceptar sólo uno de ellos. Ahora presentamos dos problemas que tratan de la aplicación del método de la tasa interna de rendimiento a proyectos mutuamente excluyentes. Estos dos problemas son muy similares, aunque siguen una lógica distinta.

El problema de la escala Un profesor que conocemos motiva las discusiones en clase acerca de este tema con este anuncio: “Estudiantes, estoy dispuesto a permitir que uno de ustedes elija entre dos propuestas de negocios mutuamente excluyentes. Oportunidad 1: alguien me da un dólar ahora y yo le devolveré 1.50 al final del periodo de clase. Oportunidad 2: alguien me da 10 dólares y yo le devolveré 11 al final del periodo de clase. Sólo pueden elegir una de las dos oportunidades y no pueden elegir ninguna de las dos oportunidades más de una vez. Elegiré al primer voluntario”.

¿Cuál elegiría usted? La respuesta correcta es la oportunidad 2.[6] Para comprobar que ésta es la respuesta correcta, examine la siguiente tabla:

	Flujo de efectivo al inicio de clase	Flujo de efectivo al final de clase (90 minutos después)	VPN[7]	TIR
Oportunidad 1	−$ 1	+$ 1.50	$ .50	50%
Oportunidad 2	− 10	+ 11.00	1.00	10

Como se destacó anteriormente en el texto, se debe seleccionar la oportunidad que tiene el VPN más alto, que es la oportunidad 2 del ejemplo. O, como uno de los estudiantes lo explicó: "Soy más corpulento que el profesor, y por lo tanto sé que me devolverá el dinero. Tengo 10 dólares en el bolsillo en este momento y puedo elegir cualquier oportunidad. Al final de la clase podré comprar una canción en iTunes con la oportunidad 2 y seguiré teniendo mi inversión original a salvo. La utilidad de la oportunidad 1 sólo alcanza para comprar la mitad de una canción."

Esta propuesta de negocios ilustra un defecto del criterio de la tasa interna de rendimiento. La regla básica de la TIR indica la selección de la oportunidad 1 porque la TIR es de 50%. La TIR de la oportunidad 2 es de sólo 10 por ciento.

¿En que está equivocada la TIR? El problema de la TIR es que hace caso omiso de los problemas de *escala*. Aunque la oportunidad 1 tiene una TIR más grande, la inversión es mucho más pequeña. En otras palabras, el alto porcentaje de rendimiento sobre la oportunidad 1 se ve superado por la capacidad de ganar por lo menos un rendimiento decoroso[8] sobre una inversión mucho más grande en la oportunidad 2.

Debido a que parece que usamos la TIR inadecuadamente en este caso, ¿podemos ajustarla o corregirla? En el siguiente ejemplo ilustramos la manera de hacerlo.

EJEMPLO 5.2

VPN o TIR Stanley Jaffe y Sherry Lansing acaban de comprar los derechos de *Corporate Finance: The Motion Picture*. Producirán una importante película ya sea con un presupuesto pequeño o con un presupuesto grande. A continuación se presentan los flujos de efectivo estimados:

	Flujo de efectivo en la fecha 0	Flujo de efectivo en la fecha 1	VPN @ 25%	TIR
Presupuesto pequeño	−$10 millones	$40 millones	$22 millones	300%
Presupuesto grande	−25 millones	65 millones	27 millones	160

Debido al riesgo elevado, se considera que una tasa de descuento de 25% es apropiada. Sherry quiere adoptar el presupuesto grande porque el VPN es superior. Stanley prefiere el presupuesto pequeño porque la TIR es más alta. ¿Quién tiene la razón?

[6] En este caso, el profesor usa dinero real. Aunque muchos estudiantes han tenido un desempeño deficiente en los exámenes del profesor a lo largo de los años, ningún estudiante ha elegido nunca la oportunidad 1. El profesor sostiene que sus estudiantes son "jugadores de dinero".

[7] Suponemos una tasa de interés de cero porque la clase duró sólo 90 minutos. Simplemente parecía ser mucho más larga.

[8] Un rendimiento de 10% es más que decoroso en un intervalo de 90 minutos.

Por las razones expuestas en el ejemplo del salón de clase, el VPN es correcto. Por lo tanto, Sherry tiene razón. Sin embargo, Stanley es muy terco cuando se trata de la TIR. ¿Cómo puede Sherry justificar el presupuesto grande ante Stanley usando el método de la TIR?

Aquí es donde entra en juego la *TIR incremental*. Sherry calcula los flujos de efectivo incrementales que resultan de elegir el presupuesto grande en lugar del presupuesto pequeño como sigue:

	Flujo de efectivo en la fecha 0 (en millones)	Flujo de efectivo en la fecha 1 (en millones)
Flujos de efectivo incrementales que resultan de elegir el presupuesto grande en lugar del presupuesto pequeño	$-\$25 - (-10) = -\$15$	$\$65 - 40 = \$25$

Esta gráfica muestra que los flujos de efectivo incrementales son de −15 millones de dólares en la fecha 0 y de 25 millones en la fecha 1. Sherry calcula la TIR incremental como sigue:

Fórmula para calcular la TIR incremental:

$$0 = -\$15 \text{ millones} + \frac{\$25 \text{ millones}}{1 + \text{TIR}}$$

La TIR es igual a 66.67% en esta ecuación, lo cual implica que la **TIR incremental** es de 66.67%. La TIR incremental es la TIR sobre la inversión incremental resultante de elegir el proyecto grande en lugar del proyecto pequeño.

Además, podemos calcular el VPN de los flujos de efectivo incrementales:

VPN de los flujos de efectivo incrementales:

$$-\$15 \text{ millones} + \frac{\$25 \text{ millones}}{1.25} = \$5 \text{ millones}$$

Ahora sabemos que la película del presupuesto pequeño sería aceptable como proyecto independiente porque su VPN es positivo. Queremos determinar si sería rentable invertir 15 millones de dólares adicionales para hacer la película del presupuesto grande en lugar de la película del presupuesto pequeño. En otras palabras, ¿es rentable invertir 15 millones adicionales para recibir 25 millones el año siguiente? Primero, los cálculos muestran que el VPN sobre la inversión incremental es positivo. Segundo, la TIR incremental de 66.67% es más alta que la tasa de descuento de 25%. Por ambas razones se puede justificar la inversión incremental y, por lo tanto, debería hacerse la película del presupuesto grande. La segunda razón es lo que Stanley necesitaba oír para convencerse.

En resumen, podemos manejar este ejemplo (o cualquier ejemplo mutuamente excluyente) de una de tres maneras:

1. *Comparar los VPN de las dos opciones*. El VPN de la película del presupuesto grande es mayor que el VPN de la película del presupuesto pequeño. Es decir, 27 millones de dólares es una suma mayor que 22 millones.
2. *Calcular el VPN incremental resultante de hacer la película del presupuesto grande en lugar de la película del presupuesto pequeño.* Debido a que el VPN incremental es igual a 5 millones de dólares, elegimos la película del presupuesto grande.
3. *Comparar la TIR incremental con la tasa de descuento.* En razón de que la TIR incremental es de 66.67% y la tasa de descuento es de 25%, preferimos filmar la película del presupuesto grande.

Estos tres métodos siempre conducen a la misma decisión. Sin embargo, *no* debemos comparar las TIR de las dos películas. Si lo hiciéramos, tomaríamos una decisión incorrecta. Es decir, aceptaríamos la película del presupuesto pequeño.

Aunque con frecuencia los estudiantes piensan que los problemas de escala son más o menos insignificantes, la verdad es justamente lo opuesto. Ningún proyecto del mundo real se presenta en un tamaño definido con claridad. En lugar de ello, la empresa tiene que *determinar* el mejor tamaño del proyecto. El presupuesto de 25 millones de dólares para la película no es inamovible. Tal vez 1 millón de dólares adicional para contratar una estrella más famosa o para filmar en una mejor locación aumenten las utilidades brutas de la película. De manera similar, una empresa industrial puede decidir si desea un almacén de 500 000 o 600 000 pies cuadrados. Ya antes en este capítulo imaginamos que McDonald's quería abrir un restaurante en una isla remota. Si lo hace, debe decidir el tamaño que debe tener el establecimiento. Casi en cualquier proyecto, alguien en la empresa tiene que decidir el tamaño, lo cual implica que los problemas de escala abundan en el mundo real.

Añadiremos una nota final. Con frecuencia, los estudiantes se preguntan qué proyecto debe restarse de otro al calcular los flujos incrementales. Observe que hemos restado los flujos de efectivo del proyecto más pequeño de los flujos de efectivo del proyecto más grande. Esto da por resultado una *salida de efectivo* en la fecha 0. Luego aplicamos la regla básica de la TIR sobre los flujos crecientes.[9]

El problema de la oportunidad A continuación ilustramos otro problema muy similar con el método de la TIR para evaluar proyectos mutuamente excluyentes.

EJEMPLO 5.3

Inversiones mutuamente excluyentes Suponga que Kaufold Corporation tiene dos usos alternativos para un almacén. Puede almacenar contenedores de desechos tóxicos (inversión *A*) o equipo electrónico (inversión *B*). Los flujos de efectivo son como sigue:

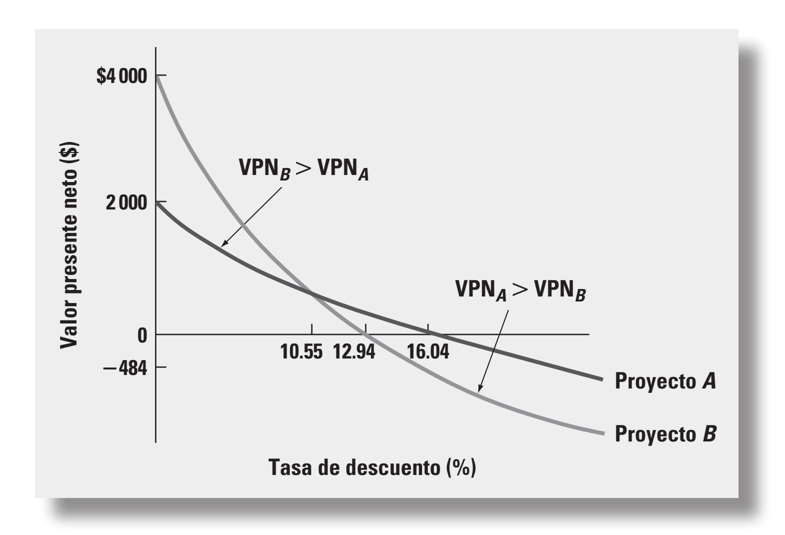
	Flujos de efectivo en el año				VPN			
Año:	0	1	2	3	@0%	@10%	@15%	TIR
Inversión *A*	−$10 000	$10 000	$1 000	$ 1 000	$2 000	$669	$109	16.04%
Inversión *B*	−10 000	1 000	1 000	12 000	4 000	751	−484	12.94

El resultado nos muestra que el VPN de la inversión *B* es mayor con tasas de descuento bajas y que el de la inversión *A* es más alto con tasas de descuento altas. Esto no es sorprendente si se observan con atención los patrones de los flujos de efectivo. Los flujos de efectivo de *A* ocurren en una fecha temprana, mientras que los de *B* ocurren en fechas posteriores. Si suponemos una tasa de descuento alta, preferimos la inversión *A* porque asumimos en forma implícita que el flujo de efectivo inicial (por ejemplo, 10 000 dólares en el año 1) se puede reinvertir a esa tasa. Debido a que la mayoría de los flujos de efectivo de la inversión *B* ocurren en el año 3, el valor de *B* es relativamente alto con tasas de descuento bajas.

Los patrones de flujo de efectivo de ambos proyectos aparecen en la figura 5.6. El proyecto *A* tiene un VPN de 2 000 dólares a una tasa de descuento de cero. Éste se calcula simplemente sumando los flujos de efectivo sin descontarlos. El proyecto *B* tiene un VPN de 4 000 dólares a la tasa cero. Sin embargo, el VPN del proyecto B disminuye más deprisa a medida

[9] También podríamos haber sustraído los flujos de efectivo del proyecto grande de los flujos de efectivo del proyecto más pequeño. Esto hubiera dejado una *entrada de efectivo* en la fecha cero, lo que haría necesario usar la regla de la TIR para situaciones de financiamiento. Este recurso funcionaría, pero es más confuso.

Figura 5.6
Valor presente neto y tasa interna de rendimiento de proyectos mutuamente excluyentes



que aumenta la tasa de descuento en comparación de lo que sucede con el VPN del proyecto *A*. Como mencionamos, ello ocurre porque los flujos de efectivo de *B* ocurren después. Ambos proyectos tienen el mismo VPN a una tasa de descuento de 10.55%. La TIR de un proyecto es la tasa a la que el VPN es igual a cero. En razón de que el VPN de *B* disminuye más rápidamente, *B* tiene en realidad una TIR más baja.

Como en el ejemplo de la película, para seleccionar el mejor proyecto podemos usar uno de tres métodos diferentes:

1. *Comparar los VPN de los dos proyectos.* La figura 5.6 ayuda a tomar la decisión. Si la tasa de descuento es inferior a 10.55% se debe elegir el proyecto *B* porque éste tiene un VPN más alto. Si la tasa es superior a 10.55% se debe elegir el proyecto *A* porque tiene un VPN más alto.
2. *Comparar la TIR incremental con la tasa de descuento.* El método 1 empleó el VPN. Otra forma para determinar que *B* es un mejor proyecto consiste en sustraer los flujos de efectivo de *A* de los flujos de efectivo de *B* y entonces calcular la TIR. Éste es el método de la TIR incremental que ya mencionamos.

   Éstos son los flujos de efectivo incrementales:

						VPN de los flujos de efectivo incrementales		
Año:	0	1	2	3	TIR incremental	@0%	@10%	@15%
B − *A*	0	−$9 000	0	$11 000	10.55%	$2 000	$83	−$593

   Esta gráfica muestra que la TIR incremental es de 10.55%. En otras palabras, el VPN sobre la inversión incremental es de cero cuando la tasa de descuento es de 10.55%. De este modo, si la tasa de descuento relevante es inferior a 10.55%, el proyecto *B* es preferible al proyecto *A*. Si la tasa de descuento relevante es superior a 10.55%, el proyecto *A* es preferible al proyecto *B*.

   La figura 5.6 muestra que los VPN de los dos proyectos son iguales cuando la tasa de descuento es de 10.55%. En otras palabras, la *tasa de cruce* en la figura es 10.55. El cuadro de flujos de efectivo incrementales muestra que la TIR incremental es también de 10.55%. No es coincidencia que la tasa de cruce y la TIR incremental sean iguales; esta igualdad *siempre* debe mantenerse. La TIR incremental es la tasa que propicia que los flujos de efectivo incrementales tengan un VPN de cero. Los flujos de efectivo incrementales tienen VPN de cero cuando los dos proyectos tienen el mismo VPN.

3. *Calcular el VPN sobre los flujos de efectivo incrementales.* Por último, podríamos calcular el VPN sobre los flujos de efectivo incrementales. La gráfica que aparece con el método anterior muestra estos VPN. Descubrimos que el VPN incremental es positivo cuando la tasa de descuento es de 0 o 10%. El VPN incremental será negativo si la tasa de descuento es de 15%. Si el VPN de los flujos incrementales es positivo, debemos elegir *A*. Si el VPN es negativo, debemos seleccionar *A*.

En resumen, se llega a la misma decisión independientemente de que 1) se comparen los VPN de los dos proyectos, 2) se compare la TIR incremental con la tasa de descuento relevante o 3) se examine el VPN de los flujos de efectivo incrementales. Sin embargo, como se dijo antes, *no* se debe comparar la TIR del proyecto *A* con la del proyecto *B*.

Ya indicamos que se deben sustraer los flujos de efectivo del proyecto más pequeño de los flujos de efectivo del proyecto más grande. ¿Qué debemos hacer cuando los dos proyectos tienen la misma inversión inicial? En este caso sugerimos realizar la sustracción de tal modo que el *primer* flujo de efectivo distinto de cero sea negativo. En el ejemplo de Kaufold Corp., para lograr este objetivo, restamos *A* de *B*. De esta manera podemos seguir usando la regla básica de la TIR para evaluar los flujos de efectivo.

Los ejemplos anteriores presentan los problemas del método de la TIR para evaluar proyectos mutuamente excluyentes. Tanto el ejemplo del profesor y el estudiante como el de la película ilustran el problema que se presenta cuando proyectos mutuamente excluyentes tienen inversiones iniciales distintas. El ejemplo de Kaufold Corp., ilustra el problema que se presenta cuando proyectos mutuamente excluyentes tienen diferentes periodicidades de flujos de efectivo. Cuando se trabaja con proyectos mutuamente excluyentes no es necesario determinar si lo que existe es un problema de escala o uno de oportunidad. Es muy probable que ambos ocurran en cualquier situación del mundo real. En lugar de ello, el profesional simplemente debe usar ya sea la TIR incremental o el método del VPN.

Cualidades compensatorias de la TIR

Es probable que la TIR haya sobrevivido porque satisface una necesidad que el VPN no atiende. Muchas personas parecen desear una regla que resuma la información de un proyecto en una sola tasa de rendimiento. Esta tasa única proporciona a los analistas una forma sencilla de examinar los proyectos. Por ejemplo, un administrador de una empresa podría decirle a otro: "La remodelación del ala norte tiene una TIR de 20%."

Sin embargo, podemos decir en su favor que las empresas que emplean el método de la TIR parecen entender sus deficiencias. Por ejemplo, con frecuencia las compañías restringen las proyecciones administrativas de los flujos de efectivo para que sean negativas al principio y estrictamente positivas después. Tal vez, entonces, la capacidad del método de la TIR de captar un proyecto complejo de inversión en una sola cifra y la facilidad de comunicar esa cifra expliquen la supervivencia de la TIR.

Una prueba

Para poner a prueba sus conocimientos considere las dos siguientes afirmaciones:

1. Se debe conocer la tasa de descuento para calcular el VPN de un proyecto, pero la TIR se calcula sin hacer referencia a la tasa de descuento.
2. Por lo tanto, la regla de la TIR es más fácil de aplicar que la del VPN, ya que no se usa la tasa de descuento para aplicar la TIR.

La primera afirmación es verdadera. La tasa de descuento es necesaria para *calcular* el VPN. La TIR se *calcula* despejando la tasa a la que el VPN es igual a cero. No se hace mención de la tasa de descuento en el mero cálculo. Sin embargo, la segunda afirmación es falsa. Para *aplicar* la TIR se debe comparar la tasa interna de rendimiento con la tasa de descuento. Por lo tanto, se necesita la tasa de descuento para tomar decisiones ya sea con el método del VPN o el de la TIR.

5.4 Índice de rentabilidad

Otro método que se usa para evaluar proyectos es el que se conoce como **índice de rentabilidad**. Éste es la razón del valor presente de los flujos de efectivo esperados a futuro *después* de la inversión inicial dividido entre el monto de la inversión inicial. El índice de rentabilidad se puede representar de la siguiente manera:

$$\text{Índice de rentabilidad (IR)} = \frac{\text{Valor presente de los flujos de efectivo } \textit{subsiguientes} \text{ a la inversión inicial}}{\text{Inversión inicial}}$$

EJEMPLO 5.4

Índice de rentabilidad Hiram Finnegan, Inc. (HFI), aplica una tasa de descuento de 12% a dos oportunidades de inversión.

Proyecto	Flujos de efectivo ($000 000) C_0	C_1	C_2	VP @12% de los flujos de efectivo subsiguientes a la inversión inicial ($000 000)	Índice de rentabilidad	VPN @ 12% ($000 000)
1	−$20	$70	$10	$70.5	3.53	$50.5
2	−10	15	40	45.3	4.53	35.3

Cálculo del índice de rentabilidad

El índice de rentabilidad del proyecto 1 se calcula como sigue. El valor presente de los flujos de efectivo *después* de la inversión inicial es:

$$\$70.5 = \frac{\$70}{1.12} + \frac{\$10}{(1.12)^2}$$

El índice de rentabilidad se obtiene dividiendo este resultado entre la inversión inicial de 20 dólares. Esto produce:

$$3.53 = \frac{\$70.5}{\$20}$$

Aplicación del índice de rentabilidad ¿Cómo usamos el índice de rentabilidad? Consideramos tres situaciones:

1. *Proyectos independientes.* Suponga que los dos proyectos de HFI son independientes. De acuerdo con la regla del VPN, ambos proyectos deben aceptarse porque el VPN es positivo en cada caso. El índice de rentabilidad (IR) es mayor que 1 siempre que el VPN sea positivo. Por lo tanto, la *regla de decisión* del IR es:
   - Aceptar un proyecto independiente si IR > 1.
   - Rechazarlo si IR < 1.

2. *Proyectos mutuamente excluyentes.* Suponga ahora que HFI puede aceptar únicamente uno de esos dos proyectos. El análisis del VPN indica que se acepte el proyecto 1 porque tiene el VPN mayor. Debido a que el proyecto 2 tiene el IR más alto, el índice de rentabilidad conduce a una selección errónea.

En el caso de proyectos mutuamente excluyentes, el índice de rentabilidad adolece del mismo problema de escala que la TIR. El proyecto 2 es más pequeño que el proyecto 1. Debido a que el IR es una razón, este índice pierde de vista el hecho de que el proyecto 1 requiere una inversión más grande que el proyecto 2. De este modo, al igual que la TIR, el IR pasa por alto las diferencias de escala de los proyectos mutuamente excluyentes.

Sin embargo, al igual que en la TIR, el defecto del método del IR se puede corregir mediante el análisis incremental. Escribimos los flujos de efectivo incrementales después de sustraer el proyecto 2 del proyecto 1 como sigue:

	Flujos de efectivo ($000 000)			VP @12% de los flujos de efectivo subsiguientes a la inversión inicial ($000 000)	Índice de rentabilidad	VPN @ 12% ($000 000)
Proyecto	C_0	C_1	C_2			
1-2	−$10	$55	−$30	$25.2	2.52	$15.2

En razón de que el índice de rentabilidad sobre los flujos de efectivo incrementales es mayor que 1.0, debemos elegir el proyecto más grande, es decir, el proyecto 1. Ésta es la misma decisión a la que llegamos con el método del VPN.

3. *Racionamiento de capital.* Los dos primeros casos supusieron en forma implícita que HFI podría atraer siempre capital suficiente para hacer inversiones rentables. Ahora considere el caso en el que la empresa no tiene suficiente capital para financiar todos los proyectos con VPN positivo. Éste es el caso del **racionamiento de capital**.

   Imagine que la empresa tiene un tercer proyecto, además de los dos primeros. El proyecto 3 tiene los siguientes flujos de efectivo:

	Flujos de efectivo ($000 000)			VP @12% de los flujos de efectivo subsiguientes a la inversión inicial ($000 000)	Índice de rentabilidad	VPN @ 12% ($000 000)
Proyecto	C_0	C_1	C_2			
3	−$10	−$5	$60	$43.4	4.34	$33.4

   Además, imagine que 1) los proyectos de Hiram Finnegan Inc., son independientes, pero que 2) la empresa tiene sólo 20 millones de dólares para invertir. En razón de que el proyecto 1 tiene una inversión inicial de 20 millones de dólares, la compañía no puede seleccionar tanto este proyecto como alguno de los otros. De manera opuesta, ya que los proyectos 2 y 3 tienen inversiones iniciales de 10 millones de dólares cada uno, ambos pueden ser elegidos. En otras palabras, la restricción de efectivo obliga a la empresa a elegir ya sea el proyecto 1 o los proyectos 2 y 3.

   ¿Qué debe hacer la empresa? Individualmente, los proyectos 2 y 3 tienen VPN más bajos que los del proyecto 1. Sin embargo, cuando los VPN de los proyectos 2 y 3 se suman, el total es más alto que el VPN del proyecto 1. Por lo tanto, el sentido común aconseja aceptar los proyectos 2 y 3.

En conclusión, ¿qué se puede decir de la regla del VPN o de la regla del IR? En el caso de fondos limitados, no se pueden clasificar los proyectos de acuerdo con su VPN. El lugar de ello se clasifican de acuerdo con la razón del valor presente a la inversión inicial. Ésta es la regla del IR. Tanto el proyecto 2 como el proyecto 3 tienen razones IR más altas que el proyecto 1. De este modo, deben clasificarse adelante del proyecto 1 cuando el capital es limitado.

La utilidad del índice de rentabilidad en condiciones de racionamiento de capital se puede explicar en términos militares. El Pentágono habla con orgullo de un arma con una gran cantidad de "tiros por dólar". En el presupuesto de capital el índice de rentabilidad mide el tiro (rendimiento en dólares) sobre el capital invertido. Por lo tanto, es de utilidad para el racionamiento de capital.

Debe observarse que el índice de rentabilidad no funciona si los fondos también son limitados más allá del periodo inicial. Por ejemplo, si en cualquier otra parte de la empresa hubiera salidas de efectivo fuertes en la fecha 1, el proyecto 3, que tiene también salidas de efectivo en la fecha 1, podría ser rechazado. En otras palabras, el índice de rentabilidad no puede manejar el racionamiento de capital en periodos múltiples.

Además, lo que los economistas denominan *indivisibilidades* puede reducir la eficacia de la regla del IR. Imagine que HFI tiene 30 millones de dólares disponibles para inversiones de capital y no sólo 20 millones. La empresa tiene ahora suficiente efectivo para los proyectos 1 y 2. Debido a que la suma de los VPN de estos dos proyectos es mayor que la suma de los VPN de los proyectos 2 y 3, sería mejor para la empresa que aceptara los proyectos 1 y 2. En razón de que los proyectos 2 y 3 siguen teniendo los índices de rentabilidad más altos, la regla del IR conduce ahora a una decisión incorrecta. ¿Por qué la regla del IR conduce a una conclusión equivocada en este caso? La clave es que los proyectos 1 y 2 usan la totalidad de los 30 millones de dólares, mientras que los proyectos 2 y 3 tienen una inversión inicial combinada de únicamente $20 millones (= $10 + 10). Si los proyectos 2 y 3 se aceptan, los restantes 10 millones deben dejarse en el banco.

Esta situación señala que se debe tener cuidado cuando se usa el índice de rentabilidad en el mundo real. Sin embargo, aunque no es perfecto, este índice es de gran utilidad para manejar el racionamiento de capital.

5.7 La práctica del presupuesto de capital

Hasta aquí, en este capítulo hemos preguntado "qué métodos de presupuesto de capital deberían usar las empresas". Una pregunta igualmente importante es ésta: ¿qué métodos *están* usando las compañías? La tabla 5.3 ayuda a responder esta pregunta. Como puede verse en la tabla, alrededor de las tres cuartas partes de las empresas estadounidenses y canadienses usan los métodos de la TIR y del VPN. Esto no es sorprendente, dadas las ventajas teóricas de estos métodos. Más de la mitad de estas compañías usan el método del periodo de recuperación, un resultado más bien sorprendente dados los problemas conceptuales que implica este método. Además, mientras que el periodo de recuperación descontado representa una mejora teórica con respecto al periodo de recuperación ordinario, el uso que se le da es mucho menor. Tal vez lo que les parece atractivo a las empresas es la simplicidad del método

Tabla 5.3
Porcentaje de directores financieros que siempre o casi siempre usan una técnica determinada

	% que la usa siempre o casi siempre
Tasa interna de rendimiento (TIR)	75.6
Valor presente neto (VPN)	74.9
Método del periodo de recuperación	56.7
Método del periodo de recuperación descontado	29.5
Tasa de rendimiento contable	30.3
Índice de rentabilidad	11.9

FUENTE: Figura 2 de John R. Graham y Campbell R. Harvey, "The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field", *Journal of Financial Economics* 60 (2001). Basado en una encuesta de 392 directores financieros.

del periodo de recuperación. Además, las desventajas de este método, como se mencionó en el capítulo actual, pueden ser relativamente fáciles de corregir. Por ejemplo, aunque el método del periodo de recuperación pasa por alto todos los flujos de efectivo después de dicho periodo, un administrador alerta puede hacer ajustes *ad hoc* para un proyecto con flujos de efectivo de esta naturaleza.

Los gastos de capital que realizan las corporaciones pueden ascender a sumas enormes para la economía como un todo. Por ejemplo, en 2007, ExxonMobil anunció que esperaba gastar alrededor de 20 000 millones de dólares al año en inversiones de capital de 2007 a 2010. Esto representaba más o menos lo mismo que el gasto de capital de la compañía en 2006, que ascendió a 19 900 millones de dólares. Aproximadamente en la misma época, su competidor ChevronTexaco anunció que incrementaría su presupuesto de capital para 2007 a 19 600 millones de dólares, un aumento con respecto a 16 000 millones de dólares en 2006. Otras empresas con fuertes presupuestos de gastos de capital en 2007 fueron Ford, que proyectó gastos de capital de alrededor de 6 500 millones de dólares, y la fabricante de semiconductores Samsung, que proyectó gastos de capital de casi 6 700 millones de dólares.

Con frecuencia, los gastos de capital a gran escala son un suceso extensivo a toda la industria. Por ejemplo, en 2007 se esperaba que los gastos de capital de los 25 fabricantes de semiconductores más importantes llegaran a 48 300 millones de dólares. Este monto representó un incremento de 2% del total de gastos de capital de toda la industria en 2006, que fue de 47 200 millones de dólares. Este crecimiento relativamente lento contrasta en forma notable con el incremento de 18% de 2005 a 2006.

De acuerdo con información publicada por el United States Census Bureau a finales de 2007 y principios de 2008, la inversión de capital en la economía como un todo fue de 1.31 trillones de dólares en 2006, 1.15 trillones en 2005 y 1.04 trillones en 2004. Por lo tanto, los totales para los tres años fueron de casi 3.5 trillones de dólares. Dadas estas sumas, no es sorprendente que las corporaciones exitosas realicen análisis cuidadosos de los gastos de capital.

Se podría esperar que los métodos de presupuesto de capital de las empresas grandes fueran más complejos que los métodos de las empresas pequeñas. Después de todo, las compañías grandes tienen los recursos financieros necesarios para contratar empleados más capacitados. La tabla 5.4 proporciona cierto fundamento para esta idea. Aquí, las empresas indican la frecuencia de uso de los diversos métodos de presupuesto de capital sobre una escala de 0 (nunca) a 4 (siempre). Tanto el método de la TIR como el del VPN se usan con más frecuencia, y el periodo de recuperación en menos oportunidades, en las empresas grandes en comparación con las pequeñas. De manera opuesta, las empresas grandes y pequeñas emplean los tres últimos métodos en un porcentaje casi igual.

El uso de las técnicas cuantitativas en la elaboración del presupuesto de capital varía según la industria. Como podemos imaginar, las empresas que tienen más capacidad de estimar los flujos de efectivo tienen más probabilidades de usar el VPN. Por ejemplo, la estimación de flujos de efectivo en ciertos aspectos de la industria del petróleo es muy factible. Debido a estas características, las empresas relacionadas con la energía figuraron entre las primeras en usar el análisis del VPN. Por el contrario, los flujos de efectivo de la industria cinematográfica

Tabla 5.4
Frecuencia de uso de diversos métodos de elaboración del presupuesto de capital

	Empresas grandes	Empresas pequeñas
Tasa interna de rendimiento (TIR)	3.41	2.87
Valor presente neto (VPN)	3.42	2.83
Método del periodo de recuperación	2.25	2.72
Método del periodo de recuperación descontado	1.55	1.58
Tasa de rendimiento contable	1.25	1.41
Índice de rentabilidad	0.75	0.78

Las empresas indican la frecuencia de uso con base en una escala de 0 (nunca) a 4 (siempre). Las cifras de la tabla son promedios de las respuestas de los encuestados.
FUENTE: Tabla 2 de Graham y Harvey (2001), *op. cit.*

son muy difíciles de proyectar. Los ingresos brutos de grandes éxitos como *Spiderman, Harry Potter* y *Star Wars* fueron mucho mayores de lo que cualquiera hubiera imaginado. Grandes fracasos como *Alamo* y *Waterworld* fueron inesperados. Debido a esto, el análisis del VPN se toma con ciertas reservas en la industria cinematográfica.

¿Cómo se elaboran en Hollywood los presupuestos de capital? La información que un estudio usa para aceptar o rechazar una idea cinematográfica proviene de la *presentación*. Un productor independiente programa una reunión demasiado breve con un estudio para presentar su idea acerca de una película. Considere los cuatro párrafos siguientes de citas relacionadas con la presentación que se tomaron del extraordinariamente encantador libro *Reel Power*.[10]

> "Ellos (los ejecutivos del estudio) no quieren saber mucho —afirma Ron Simpson—. Quieren conocer el concepto… Quieren saber cuál es la esencia porque quieren que sea el tema de la campaña publicitaria. Quieren un título… No quieren oír esoterismo. Y si la reunión dura más de cinco minutos, quizá no acepten el proyecto."
>
> "Un tipo entra y dice ésta es mi idea: '*Tiburón* en una nave espacial' —relata el escritor Clay Frohman (*Under Fire*)—. Y le responden: 'Brillante, fantástico'. Se vuelve *Alien*. Eso es en última instancia *Tiburón* en una nave espacial… Y así es. Eso es todo lo que quieren oír. Su actitud es 'no nos confundas con los detalles de la historia'."
>
> "…Algunas historias con un concepto elevado son más atractivas para los estudios que otras. Las ideas que gustan más deben ser bastante originales para que el público no piense que ya vio la película; no obstante, deben parecerse suficientemente a éxitos anteriores para darles seguridad a los ejecutivos desconfiados de hacer algo demasiado extravagante. Por eso se usan con frecuencia algunas formas abreviadas: es *Flashdance* en el campo (*Footloose*) o *High Noon* en el espacio exterior (*Outland*)".
>
> "…Una táctica que no se debe usar durante una presentación —dice la ejecutiva Barbara Boyle— es hablar sobre los grandiosos ingresos de taquilla que con seguridad generará la historia. Los ejecutivos saben mejor que nadie que es imposible predecir cuánto dinero ganará una película, y todo lo que se diga en contra se considera pura palabrería."

[10] Mark Litwak, *Reel Power: The Struggle for Influence and Success in the New Hollywood* (Nueva York: William Morrow and Company, Inc., 1986), pp. 73, 74 y 77.

Resumen y conclusiones

1. En este capítulo explicamos diferentes reglas para tomar decisiones de inversión. Evaluamos las alternativas más populares al VPN: el periodo de recuperación, el periodo de recuperación descontado, la tasa interna de rendimiento y el índice de rentabilidad. Gracias a esto, aprendimos más acerca del VPN.
2. Aunque explicamos que las alternativas tienen algunas cualidades compensatorias, al final de cuentas no son equiparables a la regla del VPN; por este motivo, son decididamente de segunda clase para aquellos que se dedican a las finanzas.
3. De los competidores del VPN, la TIR se debe clasificar por arriba del periodo de recuperación. De hecho, la TIR siempre lleva a las mismas decisiones que el VPN en el caso normal donde las salidas de efectivo iniciales de un proyecto de inversión independiente van seguidas sólo de una serie de entradas de efectivo.
4. Clasificamos las desventajas de la TIR en dos tipos. Primero, consideramos el caso general que se aplica a proyectos tanto independientes como mutuamente excluyentes. En este punto surgen dos problemas:
   a) Algunos proyectos tienen entradas de efectivo seguidas por una o más salidas de efectivo. En estos casos, la regla de la TIR se invierte. El proyecto debe aceptarse cuando la TIR es *inferior* a la tasa de descuento.
   b) Algunos proyectos presentan cambios de signo en sus flujos de efectivo. En estos casos es probable que haya tasas internas de rendimiento múltiples. El profesional debe usar ya sea el VPN o la tasa interna de rendimiento modificada.

www.mhhe.com/rwj

5. A continuación consideramos los problemas específicos del VPN en el caso de proyectos mutuamente excluyentes. Demostramos que, debido a las diferencias ya sea en tamaño u oportunidad, el proyecto que tiene la TIR más alta no necesariamente tiene el VPN más elevado. Por lo tanto, la regla de la TIR no debe aplicarse. (Desde luego, el VPN se puede aplicar.)

   Sin embargo, posteriormente calculamos los flujos de efectivo incrementales. Para facilitar los cálculos, propusimos sustraer los flujos de efectivo del proyecto más pequeño de los flujos de efectivo del proyecto mayor. De esa manera, el flujo de efectivo incremental inicial es negativo. Siempre se puede alcanzar una decisión correcta si se acepta el proyecto más grande cuando la TIR incremental es mayor que la tasa de descuento.
6. Describimos el racionamiento de capital como el caso en que los fondos se limitan a una cantidad fija. Debido al racionamiento de capital, el índice de rentabilidad es un método útil para ajustar el VPN.

Preguntas conceptuales

1. **Periodo de recuperación y valor presente neto** Si un proyecto con flujos de efectivo convencionales tiene un periodo de recuperación inferior a la vida del proyecto, ¿puede usted determinar en forma definitiva el signo algebraico del VPN? Explique su respuesta. Si usted sabe que el periodo de recuperación descontado es inferior a la vida del proyecto, ¿qué puede decir acerca del VPN? Explique.
2. **Valor presente neto** Suponga que un proyecto tiene flujos de efectivo convencionales y VPN positivo. ¿Qué se puede saber acerca de su periodo de recuperación? ¿De su periodo de recuperación descontado? ¿De su índice de rentabilidad? ¿De su TIR? Explique su respuesta.
3. **Comparación de los criterios de inversión** Defina cada una de las siguientes reglas de inversión y explique las desventajas potenciales de cada una de ellas. En su definición, indique el criterio para aceptar o rechazar proyectos independientes de conformidad con cada regla.
   a) Método del periodo de recuperación.
   b) Tasa interna de rendimiento.
   c) Índice de rentabilidad.
   d) Valor presente neto.
4. **Periodo de recuperación y tasa interna de rendimiento** Un proyecto tiene flujos de efectivo perpetuos de C por periodo, un costo de I y un rendimiento requerido de R. ¿Cuál es la relación entre el periodo de recuperación del proyecto y su TIR? ¿Qué implicaciones tiene su respuesta para proyectos de larga duración con flujos de efectivo relativamente constantes?
5. **Proyectos de inversiones internacionales** En enero de 2008, el fabricante de automóviles Volkswagen anunció planes para construir una planta de trasmisiones automáticas y motores en Carolina del Sur. Al parecer, Volkswagen pensaba que podría competir mejor y crear valor con instalaciones situadas en Estados Unidos. Otras compañías, como Fuji Film y el fabricante suizo de productos químicos Lonza, han llegado a conclusiones similares y han tomado medidas parecidas. ¿Cuáles son algunas de las razones por las que los fabricantes extranjeros de productos tan diversos como automóviles, películas y productos químicos podrían llegar a esta misma conclusión?
6. **Problemas de presupuesto de capital** ¿Cuáles son algunas de las dificultades que podrían presentarse en las aplicaciones reales de los diversos criterios analizados en este capítulo? ¿Cuáles serían los más fáciles de poner en práctica en las aplicaciones? ¿Y los más difíciles?
7. **Presupuesto de capital en entidades no lucrativas** ¿Los criterios de capital que estudiamos aquí son aplicables a las organizaciones no lucrativas? ¿Cómo deberían tales entidades tomar decisiones de presupuesto de capital? ¿Qué podría decirse acerca del gobierno de Estados Unidos? ¿Debería evaluar las propuestas de gastos a partir de estas técnicas?
8. **Valor presente neto** La inversión en el proyecto A es de 1 millón de dólares y la inversión en el proyecto B es de 2 millones. Ambos tienen una tasa interna de rendimiento única de 20%. ¿Es verdadera o falsa la siguiente afirmación?

   Para cualquier tasa de descuento de 0 a 20%, el proyecto B tiene un valor presente neto dos veces más grande que el proyecto A.

   Explique su respuesta.

9. Valor presente neto frente a índice de rentabilidad Considere los siguientes dos proyectos mutuamente excluyentes que están disponibles para Global Investments, Inc.:

	C_0	C_1	C_2	Índice de rentabilidad	VPN
A	−$1 000	−$1 000	$500	1.32	$322
B	−500	500	400	1.57	285

La tasa de descuento apropiada para los proyectos es de 10%. Global Investments decidió emprender el proyecto *A*. En una comida de accionistas, el administrador de un fondo de pensiones que es propietario de una cantidad sustancial de acciones de la empresa le pregunta a usted por qué la que la compañía eligió el proyecto *A* en lugar del proyecto *B*, pues éste tiene un índice de rentabilidad más alto.

Como director financiero, ¿cómo justificaría la acción de su empresa? ¿Existen algunas circunstancias en las que Global Investments debería elegir el proyecto *B*?

10. Tasa interna de rendimiento Los proyectos *A* y *B* tienen los siguientes flujos de efectivo:

Año	Proyecto *A*	Proyecto *B*
0	−$1 000	−$2 000
1	C1A	C1B
2	C2A	C2B
3	C3A	C3B

a) Si los flujos de efectivo de los proyectos son idénticos, ¿cuál de los dos proyectos tiene una TIR más alta? ¿Por qué?

b) Si C1B = 2C1A, C2B = 2C2A y C3B = 2C3A, entonces, ¿es $TIR_A = TIR_B$?

11. Valor presente neto Usted está evaluando el proyecto *A* y el proyecto *B*. El primero tiene un periodo corto de flujos de efectivo futuros, mientras que el segundo tiene flujos de efectivo futuros relativamente largos. ¿Qué proyecto será más sensible a los cambios en el rendimiento requerido? Explique su respuesta.

12. Tasa interna de rendimiento modificada Una de las interpretaciones menos favorables del acrónimo en inglés de la TIRM (MIRR) es "tasa interna de rendimiento sin significado". ¿Por qué considera que se aplique este término a la TIRM?

13. Valor presente neto Algunas veces se afirma que "el método del valor presente neto supone la reinversión de los flujos de efectivo intermedios al rendimiento requerido". ¿Es correcta esta afirmación? Para responder, suponga que calcula el VPN de un proyecto de la manera habitual. A continuación, suponga que usted hace lo siguiente:

a) Calcula el valor futuro (al final del proyecto) de todos los flujos de efectivo, salvo el desembolso inicial, suponiendo que se reinvierten al rendimiento requerido, lo que produce un único valor futuro del proyecto.

b) Calcula el VPN del proyecto usando el valor futuro único que calculó en el paso anterior y el desembolso inicial. Es fácil verificar que obtendría el mismo VPN que en su cálculo original sólo si usa el rendimiento requerido como la tasa de reinversión del paso anterior.

14. Tasa interna de rendimiento Algunas veces se afirma que "el método de la tasa interna de rendimiento supone la reinversión de los flujos de efectivo futuros a la tasa interna de rendimiento". ¿Es correcta esta afirmación? Para responder, suponga que calcula la TIR de un proyecto de la manera acostumbrada. A continuación, suponga que usted hace lo siguiente:

a) Calcula el valor futuro (al final del proyecto) de todos los flujos de efectivo, salvo el desembolso inicial, suponiendo que se reinvierten a la TIR, lo que produce un único valor futuro del proyecto.

b) Calcula la TIR del proyecto usando el valor futuro único que calculó en el paso anterior y el desembolso inicial. Es fácil verificar que obtendrá la misma TIR que en su cálculo original sólo si usa la TIR como la tasa de reinversión en el paso anterior.

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-10)

1. **Cálculo del periodo de recuperación y el VPN** Fuji Software, Inc., tiene los siguientes proyectos mutuamente excluyentes:

Año	Proyecto *A*	Proyecto *B*
0	−$10 000	−$12 000
1	6 500	7 000
2	4 000	4 000
3	1 800	5 000

a) Suponga que el límite del periodo de recuperación de Fuji es de dos años. ¿Cuál de estos dos proyectos debería elegir la empresa?

b) Suponga que Fuji usa la regla del valor presente neto para clasificar estos dos proyectos. ¿Qué proyecto debe elegir la empresa si la tasa de descuento apropiada es de 15%?

2. **Cálculo del periodo de recuperación** Un proyecto de inversión proporciona flujos de ingreso de efectivo de 970 dólares por año durante ocho años. ¿Cuál es el periodo de recuperación del proyecto si el costo inicial es de 4 100 dólares? ¿Y si el costo inicial es de 6 200 dólares? ¿Y si es de 8 000 dólares?



3. **Cálculo del periodo de recuperación descontado** Un proyecto de inversión tiene flujos anuales de ingreso de efectivo de 6 000, 6 500, 7 000 y 8 000 dólares, y una tasa de descuento de 14%. ¿Cuál es el periodo de recuperación descontado de estos flujos de efectivo si el costo inicial es de 8 000 dólares? ¿Y si el costo inicial es de 13 000 dólares? ¿Y si es de 18 000?

4. **Cálculo del periodo de recuperación descontado** Un proyecto de inversión cuesta 10 000 dólares y tiene flujos de efectivo anuales de 2 600 dólares durante seis años. ¿Cuál es el periodo de recuperación descontado si la tasa de descuento es de 0%? ¿Y si la tasa de descuento es de 10%? ¿Y si es de 15%?



5. **Cálculo de la TIR** Teddy Bear Planet, Inc., tiene un proyecto con los siguientes flujos de efectivo:

Año	Flujos de efectivo ($)
0	−$11 000
1	5 500
2	4 000
3	3 000

La empresa evalúa todos los proyectos aplicando la regla de la TIR. Si la tasa de interés apropiada es de 8%, ¿debe la empresa aceptar el proyecto?

6. **Cálculo de la TIR** Calcule la tasa interna de rendimiento de los flujos de efectivo de los dos siguientes proyectos:

	Flujo de efectivo ($)	
Año	**Proyecto *A***	**Proyecto *B***
0	−$3 500	−$2 300
1	1 800	900
2	2 400	1 600
3	1 900	1 400

7. **Cálculo del índice de rentabilidad** Bill planea abrir un centro de arreglo personal de autoservicio en un almacén. El equipo de trabajo tendrá un costo de 190 000 dólares, que deberá pagarse de inmediato. Bill espera flujos de efectivo después de impuestos de 65 000 dólares anuales durante siete años, después de lo cual planea deshacerse del equipo y retirarse a las playas de Nevis. La primera entrada de efectivo ocurre al final del primer año. Suponga que el rendimiento que se requiere es de 15%. ¿Cuál será el IR del proyecto? ¿Debe aceptarse?



8. **Cálculo del índice de rentabilidad** Suponga que las dos siguientes oportunidades de inversión independientes están disponibles para Greenplain, Inc. La tasa de descuento apropiada es de 10 por ciento.

Año	Proyecto Alfa	Proyecto Beta
0	−$1 500	−$2 500
1	800	500
2	900	1 900
3	700	2 100

a) Calcule el índice de rentabilidad de cada uno de los dos proyectos.
b) ¿Qué proyecto o proyectos debe aceptar Greenplain basándose en la regla del índice de rentabilidad?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 9-20)

9. **Intuición de los flujos de efectivo** Un proyecto tiene un costo inicial de I, un rendimiento requerido de R y paga C anualmente durante N años.
a) Encuentre C en términos de I y N de tal modo que el proyecto tenga un periodo de recuperación justamente igual a su vida.
b) Encuentre C en términos de I, N y R de tal modo que éste sea un proyecto rentable de acuerdo con la regla de decisión del VPN.
c) Encuentre C en términos de I, N y R de tal modo que el proyecto tenga una razón de costo-beneficio de 2.

10. **Problemas con la TIR** Suponga que hoy le ofrecen 8 000 dólares, pero debe hacer los siguientes pagos:

Año	Flujos de efectivo ($)
0	$8 000
1	−4 400
2	−2 700
3	−1 900
4	−1 500

a) ¿Cuál es la TIR de esta oferta?
b) Si la tasa de descuento apropiada es de 10%, ¿debe aceptar esta oferta?
c) Si la tasa de descuento apropiada es de 20%, ¿debe aceptar esta oferta?

***d*)** ¿Cuál es el VPN de la oferta si la tasa de descuento apropiada es de 10%? ¿Y si es de 20%?

***e*)** ¿Las decisiones del inciso ***d*)** que se tomaron según la regla del VPN son congruentes con las de la de la regla de la TIR?



11. VPN frente a TIR Considere los siguientes flujos de efectivo sobre dos proyectos mutuamente excluyentes de Bahamas Recreation Corporation (BRC). Ambos proyectos requieren un rendimiento anual de 14 por ciento.

Año	Pesca en aguas profundas	Nuevo paseo submarino
0	−$750 000	−$2 100 000
1	310 000	1 200 000
2	430 000	760 000
3	333 000	850 000

Como analista financiero de BRC le plantean las siguientes preguntas:

***a*)** Si su regla de decisión es aceptar el proyecto que tenga la TIR más grande, ¿qué proyecto debe elegir?

***b*)** Debido a que usted está muy bien enterado del problema de escala de la regla de la TIR, calcula la TIR incremental de los flujos de efectivo. Basándose en sus cálculos, ¿qué proyecto debe elegir?

***c*)** Para ser prudente, usted calcula el VPN de ambos proyectos. ¿Qué proyecto debe elegir? ¿Es congruente con la regla de la TIR incremental?

12. Problemas del índice de rentabilidad The Robb Computer Corporation debe elegir entre los dos siguientes proyectos de diseño mutuamente excluyentes:

Año	Flujos de efectivo (I)	Flujos de efectivo (II)
0	−$40 000	−$15 000
1	21 000	8 500
2	21 000	8 500
3	21 000	8 500

***a*)** Si el rendimiento que se requiere es de 10% y Robb Computer aplica la regla de decisión del índice de rentabilidad, ¿qué proyecto debe aceptar la empresa?

***b*)** Si la compañía aplica la regla de decisión del VPN, ¿qué proyecto debe llevar a cabo?

***c*)** Explique la razón por la que sus respuestas en *a*) y *b*) son diferentes.

13. Problemas de la TIR Cutler Petroleum, Inc., debe evaluar un proyecto de generación con los siguientes flujos de efectivo:

Año	Flujo de efectivo
0	−$32 000 000
1	57 000 000
2	−9 000 000

***a*)** Si la compañía requiere un rendimiento de 10% sobre sus inversiones, ¿debe aceptar este proyecto? Explique su respuesta.

***b*)** Calcule la TIR de este proyecto. ¿Cuántas TIR hay? Si aplica la regla de decisión de la TIR, ¿debe aceptar o no el proyecto? ¿Qué sucede en este caso?



14. **Comparación de criterios de inversión** El productor de juegos Mario Brothers tiene una nueva idea para un juego de aventuras. Puede comercializar el producto como un juego tradicional de mesa o como un CD-ROM interactivo, pero no como ambas cosas. Considere los siguientes flujos de efectivo de estos dos proyectos mutuamente excluyentes de Mario Brothers. Suponga que la tasa de descuento de Mario Brothers es de 10 por ciento.

Año	Juego de mesa	CD-ROM
0	−$600	−$1 900
1	700	1 400
2	150	900
3	100	400

***a*)** Basándose en la regla del periodo de recuperación, ¿qué proyecto debe elegir?
***b*)** Con base en el VPN, ¿qué proyecto debe elegir?
***c*)** A partir de la TIR, ¿qué proyecto debe elegir?
***d*)** Basándose en la TIR incremental, ¿qué proyecto debe elegir?

15. **Índice de rentabilidad frente a VPN** Hanmi Group, un conglomerado de productos electrónicos de consumo, está revisando su presupuesto anual en tecnología inalámbrica. Además, considera una serie de inversiones en tres diferentes tecnologías para desarrollar dispositivos de comunicación inalámbricos. Examine los siguientes flujos de efectivo de los tres proyectos independientes para Hanmi. Suponga que la tasa de descuento de Hanmi es de 10%. Además, la empresa tiene sólo 15 millones de dólares para invertir en nuevos proyectos este año.

	Flujo de efectivo (en millones)		
Año	CDMA	G4	Wi-Fi
0	−$5	−$10	−$15
1	13	10	10
2	7	25	20
3	2	30	50

***a*)** Clasifique estas inversiones a partir de la regla de decisión del índice de rentabilidad.
***b*)** Con base en el VPN clasifique estas inversiones.
***c*)** Basándose en sus resultados de *a*) y *b*), ¿qué le recomendaría al director general de Hanmi y por qué?

16. **Comparación de criterios de inversión** Considere los siguientes flujos de efectivo de dos proyectos mutuamente excluyentes de AZ-Motorcars. Suponga que la tasa de descuento de AZ-Motorcars es de 10 por ciento.

Año	AZM Mini-Suv	AZF Full-SUV
0	−$300 000	−$600 000
1	270 000	250 000
2	180 000	400 000
3	150 000	300 000

***a*)** Basándose en el periodo de recuperación, ¿qué proyecto debe emprenderse?
***b*)** Con base en el VPN, ¿qué proyecto debe emprenderse?

c) Basándose en la TIR, ¿qué proyecto debe emprenderse?
d) A partir de este análisis, ¿es necesario el análisis de la TIR incremental? En caso afirmativo, llévelo a cabo.

17. Comparación de criterios de inversión El tesorero de Amaro Canned Fruits, Inc., ha proyectado los flujos de efectivo de los proyectos *A*, *B* y *C* como sigue:

Año	Proyecto *A*	Proyecto *B*	Proyecto *C*
0	−$200 000	−$400 000	−$200 000
1	140 000	260 000	150 000
2	140 000	260 000	120 000

Suponga que la tasa de descuento relevante es de 12% anual.
a) Calcule el índice de rentabilidad de cada uno de los tres proyectos.
b) Estime el VPN de cada uno de los tres proyectos.
c) Suponga que estos tres proyectos son independientes. ¿Qué proyecto(s) debe aceptar Amaro basándose en la regla del índice de rentabilidad?
d) Asuma que estos tres proyectos son mutuamente excluyentes. ¿Qué proyecto(s) debe aceptar Amaro basándose en la regla del índice de rentabilidad?
e) Considere que el presupuesto de Amaro para estos proyectos es de 600 000 dólares. Los proyectos no son divisibles. ¿Qué proyecto(s) debe aceptar Amaro?

18. Comparación de criterios de inversión Considere los siguientes flujos de efectivo de dos proyectos mutuamente excluyentes de Tokyo Rubber Company. Suponga que la tasa de descuento de Tokyo Rubber Company es de 10 por ciento.

Año	Prepreg seco	Prepreg solvente
0	−$1 400 000	−$600 000
1	900 000	300 000
2	800 000	500 000
3	700 000	400 000

a) Basándose en el periodo de recuperación, ¿qué proyecto debe emprenderse?
b) A partir del VPN, ¿qué proyecto debe emprenderse?
c) Con base en la TIR, ¿qué proyecto debe emprenderse?
d) Considerando este análisis, ¿es necesario el análisis de la TIR incremental? En caso de ser así, llévelo a cabo.

19. Comparación de criterios de inversión Considere dos proyectos mutuamente excluyentes relacionados con el lanzamiento de un nuevo producto, los cuales tiene previstos Nagano Golf. Suponga que la tasa de descuento de Nagano Golf es de 15 por ciento.

Proyecto *A*: Nagano NP-30.
Palos de golf profesionales que requieren una inversión inicial de 450 000 dólares en la fecha 0.
Los cinco años siguientes (años 1-5) de ventas generarán un flujo de efectivo regular de 160 000 dólares por año.
La introducción de un nuevo producto en el año seis terminará los flujos de efectivo de este proyecto.

Proyecto *B*: Nagano NX-20.
Palos de golf de alta calidad para aficionados que requieren una inversión inicial de 200 000 dólares en la fecha 0.

El flujo de efectivo en el año 1 es de 80 000 dólares. En cada año subsiguiente, el flujo de efectivo crecerá 15% anual.

La introducción de un nuevo producto en el año 6 terminará los flujos de efectivo de este proyecto.

Año	NP-30	NX-20
0	−$450 000	−$200 000
1	160 000	80 000
2	160 000	92 000
3	160 000	105 800
4	160 000	121 670
5	160 000	139 921

Llene el siguiente cuadro:

	NP-30	NX-20	Implicaciones
VPN			
TIR			
TIR incremental			
IR			

20. **Comparación de criterios de inversión** Usted es un alto directivo de Poeing Aircraft y tiene autorización para gastar hasta 400 000 dólares en proyectos. Los tres proyectos que está analizando tienen las siguientes características:

Proyecto *A*: Inversión inicial de 280 000 dólares. Flujo de efectivo de 190 000 dólares en el año 1 y 170 000 en el año 2. Es un proyecto de expansión de la planta y la tasa de rendimiento requerida es de 10 por ciento.

Proyecto *B*: Inversión inicial de 390 000 dólares. Flujo de efectivo de 270 000 dólares en el año 1 y de 240 000 en el año 2. Es un proyecto de desarrollo de un nuevo producto y la tasa de rendimiento requerida es de 20 por ciento.

Proyecto *C*: Inversión inicial de 230 000 dólares. Flujo de efectivo de 160 000 dólares en el año 1 y de 190 000 en el año 2. Es un proyecto de expansión de mercado, donde la tasa de rendimiento requerida es de 15 por ciento.

Suponga que la tasa de descuento corporativa es de 10 por ciento.

Ofrezca sus recomendaciones basándose en su propio análisis:

	A	*B*	*C*	Implicaciones
Periodo de recuperación				
TIR				
TIR incremental				
IR				
VPN				

DESAFÍO (Preguntas 21-28)

21. **Periodo de recuperación y VPN** Una inversión que está en consideración tiene un periodo de recuperación de seis años y un costo de 574 000 dólares. Si el rendimiento requerido es de 12%, ¿cuál es el VPN del peor caso? ¿Y el VPN del mejor caso? Explique. Suponga que los flujos de efectivo son convencionales.

22. **TIR múltiples** Este problema es útil para probar la capacidad de las calculadoras financieras y los programas de cómputo. Considere los siguientes flujos de efectivo: ¿Cuántas TIR diferentes hay? (*Sugerencia:* Busque entre 20 y 70%.) ¿Cuándo se debe emprender este proyecto?

Año	Flujo de efectivo
0	−$504
1	2 862
2	−6 070
3	5 700
4	2 000

23. **Valuación del VPN** The Yurdone Corporation desea establecer un cementerio privado. De acuerdo con el director financiero, Barry M. Deep, el negocio "se ve bien". Como resultado, el proyecto del cementerio proporcionará una entrada neta de efectivo de 115 000 dólares para la empresa durante el primer año, y se ha proyectado que los flujos de efectivo crezcan a una tasa de 6% anual para siempre. El proyecto requiere una inversión inicial de 1 400 000 dólares.
   a) Si Yurdone requiere un rendimiento de 13% sobre tales empresas, ¿debe emprender el negocio del cementerio?
   b) La compañía está un poco insegura acerca del supuesto de una tasa de crecimiento de 6% de sus flujos de efectivo. ¿A qué tasa de crecimiento constante alcanzaría la empresa su punto de equilibrio si requiriera un rendimiento de 13% sobre la inversión?

24. **Cálculo de la TIR** Utah Mining Corporation pretende abrir una mina de oro cerca de Provo, Utah. De acuerdo con el tesorero, Monty Goldstein, "es una oportunidad de oro". La mina tendrá un costo de apertura de 900 000 dólares y tendrá una vida económica de 11 años. Generará flujos de ingreso de efectivo de 175 000 dólares al final del primer año, y se ha proyectado que las entradas de efectivo crezcan 8% anual durante los siguientes 10 años. Después de 11 años la mina será abandonada. Los costos de abandono serán de 125 000 dólares al final del año 11.
   a) ¿Cuál es la TIR de la mina de oro?
   b) Utah Mining Corporation requiere un rendimiento de 10% sobre tales proyectos. ¿Debería abrir la mina?

25. **VPN y TIR** Anderson International Limited evalúa un proyecto en Erewhon. El proyecto producirá los siguientes flujos de efectivo:

Año	Flujo de efectivo
0	−$750 000
1	205 000
2	265 000
3	346 000
4	220 000

Todos los flujos de efectivo se producirán en Erewhon y se denominarán en dólares. Con la finalidad de mejorar su economía, el gobierno de Erewhon ha declarado que todos los flujos de efectivo creados por empresa extranjera se "bloquearán" y deberán invertirse con el gobierno durante un año. La tasa de reinversión de estos fondos es de 4%. Si Anderson usa un rendimiento requerido sobre este proyecto de 11%, ¿cuáles serán el VPN y la TIR del proyecto? ¿La TIR que calculó es la TIRM del proyecto? Explique su respuesta.

26. **Cálculo de la TIR** Considere dos series de flujos de efectivo, *A* y *B*. El primer flujo de la serie *A* es de 8 900 dólares y se recibirá dentro de tres años. Los flujos de efectivo futuros de la serie *A* crecerán 4% a perpetuidad. El primer flujo de efectivo de la serie *B* es de −10 000 dólares, se recibirá dentro de dos años y continuará así a perpetuidad. Suponga que la tasa de descuento apropiada es de 12 por ciento.

a) ¿Cuál es el valor presente de cada serie?

b) Suponga que las dos series se combinan en un proyecto llamado *C*. ¿Cuál es la TIR del proyecto *C*?

c) ¿Cuál es la regla correcta de la TIR para el proyecto *C*?

27. **Cálculo de flujos de efectivo incrementales** Darin Clay, director ejecutivo de MakeMoney.com, tiene que decidir entre los dos proyectos siguientes:

Año	Proyecto millonario	Proyecto multimillonario
0	−$1 200	−$$I_o$
1	I_o + 160	I_o + 400
2	960	1 200
3	1 200	1 600

La tasa de rendimiento esperada de cualquiera de los dos proyectos es de 12%. ¿Cuál es el rango de la inversión inicial (I_0) en el que el proyecto multimillonario es financieramente más atractivo que el proyecto millonario?

28. **Problemas con la TIR** McKeekin Corp. tiene un proyecto con los siguientes flujos de efectivo:

Año	Flujos de efectivo
0	$20 000
1	−26 000
2	13 000

¿Cuál es la TIR del proyecto? ¿Qué sucede en este caso?

Minicaso

BULLOCK GOLD MINING

Seth Bullock, propietario de Bullock Gold Mining, evalúa una nueva mina de oro en Dakota del Sur. Dan Dority, geólogo de la compañía, acaba de terminar su análisis de la mina. Estima que la mina sería productiva durante ocho años, después de lo cual el oro quedaría totalmente agotado. Dan le ha presentado a Alma Garrett, directora financiera de la empresa, una estimación de los yacimientos de oro. Seth le ha pedido a Alma que realice un análisis de la nueva mina y que le indique si la compañía debe abrirla.

Alma ha usado las estimaciones que le proporcionó Dan para determinar los ingresos que podrían esperarse de la mina. También ha proyectado los gastos de apertura y los gastos de operación anuales. Si la empresa abre la mina, hoy tendrá un costo de 400 millones de dólares, así como una salida de efectivo de 80 millones de dólares dentro de nueve años por los costos asociados con el cierre de la mina y las reparaciones del área circundante. Los flujos de efectivo esperados cada año del proyecto de la mina se muestran en la siguiente tabla. Bullock Mining tiene un rendimiento requerido de 12% sobre todas sus minas de oro.

www.mhhe.com/rwj

Año	Flujos de efectivo
0	−$400 000 000
1	85 000 000
2	90 000 000
3	140 000 000
4	180 000 000
5	195 000 000
6	130 000 000
7	95 000 000
8	60 000 000
9	−95 000 000

1. Prepare una hoja electrónica para calcular el periodo de recuperación, la tasa interna de rendimiento, la tasa interna de rendimiento modificada y el valor presente neto de la mina propuesta.
2. Basándose en su análisis, ¿debe la empresa abrir la mina?
3. Pregunta con valor superior: la mayoría de las hojas de cálculo no tienen una fórmula incorporada para calcular el periodo de recuperación. Escriba una secuencia de comandos VBA que calcule el periodo de recuperación de un proyecto.

CAPÍTULO 6

Toma de decisiones de inversiones de capital

¿Hay dinero en la ecología? General Electric (GE) cree que sí. Por medio de su programa "Ecomagination", la empresa ha planeado duplicar el gasto de investigación y desarrollo en productos ecológicos, de 700 millones de dólares en 2004 a 1 500 millones en 2010. Con productos como una locomotora híbrida (que se describe como un "Prius sobre rieles" de 200 toneladas y 6 000 caballos de fuerza), parece que la iniciativa verde de GE está dando resultados. Los ingresos de los productos ecológicos ascendieron a 14 000 millones de dólares en 2007 y se había establecido una meta de 25 000 millones de dólares en 2010. El compromiso interno de la compañía con la reducción del consumo de energía le ahorró más de 100 millones de dólares de 2004 a 2007 y avanza en lo planeado para reducir 20% su consumo de agua en 2012; esto derivará en considerables ahorros en costos.

Como sin duda usted recuerda por su estudio del capítulo anterior, la decisión de GE de desarrollar y comercializar tecnología ecológica representa una decisión de presupuesto de capital. En este capítulo investigaremos más a fondo estas decisiones: cómo se hacen y cómo examinarlas de manera objetiva. Tenemos dos tareas principales. Primera, recuerde que en el capítulo precedente vimos que las estimaciones de los flujos de efectivo son el dato crucial en el análisis del valor presente neto, pero no hablamos mucho de dónde proceden. Ahora revisaremos esta cuestión con mayor detalle. Nuestra segunda meta es aprender a examinar con sentido crítico las estimaciones del VPN y, en particular, a evaluar la sensibilidad de éstas a los supuestos sobre el futuro incierto.

6.1 Flujos de efectivo incrementales: la clave para la elaboración del presupuesto de capital

Flujos de efectivo: no son un ingreso contable

Aunque quizá no haya pensado en esto, existe una gran diferencia entre los cursos de finanzas corporativas y los de contabilidad financiera. Por lo general, las técnicas de las primeras consideran los flujos de efectivo, mientras que la segunda suele enfatizar las cifras de ingresos o utilidades. En realidad, este texto sigue esta tradición: las técnicas del valor presente neto descuentan flujos de efectivo, mas no utilidades. Cuando se considera un solo proyecto se descuentan los flujos de efectivo que la empresa recibe del proyecto. Cuando se valúa la empresa como un todo se descuentan los dividendos —pero no las utilidades— debido a que los dividendos son los flujos de efectivo que recibe un inversionista.

EJEMPLO 6.1

Flujos de efectivo relevantes The Weber-Decker Co. acaba de pagar 1 millón de dólares en efectivo por un edificio como parte de un nuevo proyecto de presupuesto de capital. La totalidad de este dinero es una salida de efectivo inmediata. Sin embargo, suponiendo una depreciación en línea recta a lo largo de 20 años, sólo $50 000 (= $1 millón/20) se consideran un gasto contable en el año en curso. De este modo, las utilidades actuales se reducen sólo en 50 000 dólares. Los restantes 950 000 dólares se registran como gastos a lo largo de los 19 años siguientes. Para propósitos de presupuesto de capital, la salida de efectivo relevante en la fecha 0 es la totalidad del millón de dólares, no la reducción en utilidades de sólo 50 000 dólares.

Descuente *siempre* los flujos de efectivo, no las utilidades, cuando realice un cálculo de presupuesto de capital. Las utilidades no representan dinero real. No podemos hacer gastos con las utilidades, tampoco debemos comer de las utilidades ni pagar dividendos con ellas. Todo esto lo podemos hacer tan sólo con los flujos de efectivo.

Además, no es suficiente usar los flujos de efectivo. Cuando se calcula el VPN de un proyecto sólo deben usarse los flujos de efectivo *incrementales* de éste. Estos flujos de efectivo son los cambios en los flujos de efectivo de la empresa que ocurren como consecuencia directa de aceptar un proyecto. Es decir, nos interesa la diferencia entre los flujos de efectivo de la empresa con el proyecto y sus flujos de efectivo sin éste.

El uso de los flujos de efectivo incrementales parece muy sencillo, pero en el mundo real abundan las dificultades. Explicaremos cómo evitar algunos de estos inconvenientes en la determinación de los flujos de efectivo incrementales.

Costos hundidos

Un **costo hundido** es aquel que ya ocurrió. Debido a que los costos hundidos se refieren al pasado, la decisión de aceptar o rechazar el proyecto no los afecta. Así como "lo pasado pasado está", debemos hacer caso omiso de tales costos. Los costos hundidos no son salidas de efectivo incrementales.

EJEMPLO 6.2

Costos hundidos General Milk Company (GMC) evalúa el VPN de la confección de una línea de leche con chocolate. Como parte de la evaluación, la compañía le pagó a una empresa de consultoría 100 000 dólares el año pasado para que llevara a cabo un estudio de mercado. ¿Este costo es relevante para la decisión de presupuesto de capital que ahora debe tomar la administración de GMC?

La respuesta es no. Los 100 000 dólares no son recuperables y, por lo tanto, ese gasto es un costo hundido o leche derramada. En otras palabras debemos preguntar: "¿qué diferencia hay entre los flujos de efectivo de toda la empresa con el proyecto de leche con chocolate y los flujos de efectivo de toda la empresa sin este proyecto?" Puesto que los 100 000 dólares ya se gastaron, la aceptación del proyecto no afecta este flujo de efectivo. En consecuencia, el flujo de efectivo no debe tomarse en cuenta para efectos de la elaboración del presupuesto de capital.

Desde luego, la medida de gastar 100 000 dólares en un estudio de mercado fue una decisión de presupuesto de capital en sí misma, perfectamente significativo *antes* de que se considerara un costo hundido. Lo importante es que una vez que la empresa incurrió en el gasto, el costo se volvió irrelevante para cualquier decisión futura.

Costos de oportunidad

Su empresa podría tener un activo que piensa vender, arrendar o emplear en alguna otra parte de sus operaciones. Si el activo se usa en un nuevo proyecto, los ingresos potenciales

provenientes de usos alternativos se pierden. Estos ingresos perdidos se pueden visualizar significativamente como costos. Se les denomina **costos de oportunidad** porque, cuando acepta el proyecto, la empresa deja pasar otras oportunidades de usar los activos.

EJEMPLO 6.3

Costos de oportunidad Suponga que la Weinstein Trading Company dispone de un almacén en Filadelfia donde puede guardar una nueva línea de máquinas electrónicas de *pinball*. La compañía espera vender estas máquinas a consumidores adinerados del noreste del país. ¿Deberíamos considerar que el almacén es un costo en la decisión de vender las máquinas?

La respuesta es sí. La empresa podría vender el almacén si decidiera no vender las máquinas de juego. Así, el precio de venta del almacén es un costo de oportunidad en la decisión de vender las máquinas de *pinball*.

Efectos secundarios

Otra dificultad para determinar los flujos de efectivo incrementales proviene de los efectos secundarios del proyecto propuesto sobre otras partes de la empresa. Un efecto secundario se clasifica ya sea como **erosión** o **sinergia**. La erosión ocurre cuando un nuevo producto reduce las ventas, así como los flujos de efectivo de los productos ya existentes. La sinergia se cumple cuando un nuevo producto aumenta los flujos de efectivo de los proyectos ya existentes.

EJEMPLO 6.4

Sinergias Suponga que Innovative Motors Corporation (IMC) desea determinar el VPN de un nuevo automóvil deportivo convertible. Algunos de los clientes que podrían comprar el vehículo poseen sedanes compactos de IMC. ¿Serán incrementales todas las ventas y utilidades provenientes del nuevo automóvil?

La respuesta es no porque una parte del flujo de efectivo representa transferencias de otros elementos de la línea de productos de IMC. Se trata de una erosión que debe incluirse en el cálculo del VPN. Si no se toma en cuenta la erosión, IMC podría calcular en forma errónea el VPN del automóvil deportivo, por decir, en 100 millones de dólares. Si la mitad de los clientes son transferencias del sedán y las ventas perdidas de éste tienen un VPN de −150 millones de dólares, el verdadero VPN es de −\$50 millones (= \$100 millones − \$150 millones).

IMC también prevé la formación de un equipo de carreras. Se pronostica que la escudería perderá dinero en el futuro previsible y que la mejor proyección tal vez muestre un VPN de −35 millones de dólares de la operación. Sin embargo, los administradores saben que la escudería podría generar mucha publicidad para todos los productos de IMC. Un consultor estima que el incremento de los flujos de efectivo en las otras partes de la empresa tiene un valor de 65 millones de dólares. Suponiendo que las estimaciones del consultor respecto a la sinergia sean confiables, el valor presente neto del equipo es de \$30 millones (= \$65 millones − \$35 millones). Los administradores deben formar el equipo.

Distribución de costos

Con frecuencia, un determinado gasto beneficia a varios proyectos. Los contadores distribuyen este costo entre los diferentes proyectos cuando determinan la utilidad. Sin embargo, para propósitos de presupuesto de capital, este **costo asignado o imputado** debe considerarse una salida de efectivo de un proyecto sólo si es un costo incremental del proyecto.

EJEMPLO 6.5

Costos asignados The Voetmann Consulting Corp. destina una sección de su conjunto de oficinas a una biblioteca que requiere una salida de efectivo de 100 000 dólares anuales por concepto de mantenimiento. Se espera que un proyecto de presupuesto de capital genere un ingreso igual a 5% de las ventas totales de la empresa. Un ejecutivo de la compañía, David Pedersen, sostiene que $5 000 (= 5% × $100 000) deben considerarse como la parte de los costos de la biblioteca que corresponden al proyecto propuesto. ¿Este razonamiento es apropiado para el presupuesto de capital?

La respuesta es no. Uno debe preguntarse cuál es la diferencia entre los flujos de efectivo de la totalidad de la empresa con el proyecto y los flujos de efectivo de toda la empresa sin el proyecto. La empresa gastará 100 000 dólares en el mantenimiento de la biblioteca independientemente de que se acepte o no el proyecto propuesto. Debido a que la aceptación del proyecto no afectará a este flujo de efectivo, dicho flujo no debe tomarse en cuenta para calcular el VPN del proyecto.

6.2 Baldwin Company: un ejemplo

A continuación consideramos el ejemplo de una inversión propuesta en maquinaria y artículos relacionados. El ejemplo se relaciona con la Baldwin Company y la producción de bolas de boliche de colores.

La Baldwin Company, fundada en 1965 para fabricar balones de futbol, es ahora un productor líder de pelotas de tenis, beisbol, futbol y golf. En 1973 la compañía introdujo "High Flite", su primera línea de pelotas de golf de alto desempeño. La administración ha buscado oportunidades en todos los negocios que parezcan tener algún potencial de flujo de efectivo. Hace poco, W. C. Meadows, vicepresidente de la empresa, detectó otro segmento del mercado de pelotas deportivas que parecía prometedor y que, en su opinión, los fabricantes grandes no estaban atendiendo de manera apropiada. El mercado es el de bolas de boliche de colores brillantes, y él cree que muchos jugadores de boliche apreciarían más la apariencia y el estilo que el desempeño. También considera que sería difícil que los competidores aprovecharan la oportunidad debido a las ventajas de costos de la Baldwin Company y a sus altamente desarrolladas habilidades de marketing.

Como resultado, la empresa investigó el potencial del mercado de bolas de boliche de colores brillantes y luego envió un cuestionario a los consumidores de tres plazas: Filadelfia, Los Ángeles y New Haven. Los resultados de los tres cuestionarios fueron mucho mejores de lo que se esperaba, pues apoyaban la conclusión de que las bolas de boliche de colores brillantes podrían lograr una participación de 10 a 15% del mercado. Desde luego, algunos miembros de Baldwin se quejaron del costo de la prueba de mercado, que fue de 250 000 dólares. (Como veremos más adelante, éste es un costo hundido y no debe incluirse en la evaluación del proyecto.)

De cualquier manera, la empresa considera ahora la inversión en una máquina para producir dichas bolas, que se fabricarían en un edificio de su propiedad situado cerca de Los Ángeles. Hoy desocupado, este inmueble y su terreno se pueden vender en 150 000 dólares después de impuestos.

Luego de conversar con su personal de asesoría, Meadows prepara un análisis del nuevo producto propuesto y resume los supuestos de este modo: el costo de la máquina de bolas de boliche es de 100 000 dólares. Al final de cinco años, la máquina tendrá un valor de mercado estimado de 30 000 dólares. Se espera que la producción anual durante la vida de cinco años de la máquina sea de 5 000, 8 000, 12 000, 10 000 y 6 000 unidades. El primer año, el precio de las bolas será de 20 dólares. Este mercado es muy competitivo, por lo que Meadows considera que el precio de las bolas de boliche aumentará sólo 2% anual, en comparación con la tasa general de inflación anticipada de 5%. Por el contrario, el plástico que se usa para producir

las bolas de boliche se encarece rápidamente. Por esto, se espera que las salidas de efectivo de producción crezcan 10% anual. En el primer año los costos de producción serán de 10 dólares por unidad. Meadows ha determinado, basándose en la utilidad gravable de la Baldwin Company, que la tasa tributaria incremental del impuesto sobre la renta que corresponde al proyecto de las bolas de boliche es de 34%.

El **capital de trabajo neto** se define como la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante. Al igual que cualquier otra empresa manufacturera, la Baldwin Company sabe que debe realizar inversiones en capital de trabajo. Comprará materias primas antes de la producción y la venta; es decir, invertirá en inventario. Mantendrá efectivo como una protección ante gastos imprevistos. Además, sus ventas a crédito no generarán efectivo sino hasta que se efectúe el pago en una fecha posterior. La administración determina que se requiere una inversión inicial (año 0) en capital de trabajo de 10 000 dólares. Más adelante, el capital de trabajo neto al final de cada año será igual a 10% de las ventas correspondientes a ese año. En el último año del proyecto, el capital de trabajo neto se reducirá a cero conforme el proyecto llegue a su conclusión. En otras palabras, la inversión en capital de trabajo debe recuperarse por completo al final de la vida del proyecto.

Las proyecciones que aparecen en las tablas 6.1 a 6.4 se basan en estos supuestos y en el análisis de Meadows. En estas tablas se supone que todos los flujos de efectivo ocurren al *final* del año. Debido a la gran cantidad de información que contienen estas tablas es importante analizar las relaciones que existen entre ellas. La tabla 6.1 muestra los datos básicos tanto de inversiones como de ingresos. Los programas complementarios de operaciones y depreciación que se presentan en las tablas 6.2 y 6.3 ayudan a explicar de dónde provienen los números

Tabla 6.1 **Hoja de trabajo para los flujos de efectivo de la Baldwin Company (en miles de dólares). (Todos los flujos de efectivo ocurren al *final* del año)**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversiones:						
(1) Máquina de bolas de boliche	−$100.00					$21.77*
(2) Depreciación acumulada		$ 20.00	$ 52.00	$ 71.20	$ 82.70	94.20
(3) Base ajustada de la máquina después de la depreciación (fin de año)		80.00	48.00	28.80	17.30	5.80
(4) Costo de oportunidad (almacén)	−150.00					150.00
(5) Capital de trabajo neto (fin del año)	10.00	10.00	16.32	24.97	21.22	
(6) Cambio en el capital de trabajo neto	−10.00		−6.32	−8.65	3.75	21.22
(7) Flujo de efectivo total de la inversión [(1) + (4) + (6)]	−260.00		−6.32	−8.65	3.75	193.00
Ingresos:						
(8) Ingresos por ventas		$100.00	$163.20	$249.70	$212.24	$129.89
(9) Costos de operación		−50.00	−88.00	−145.20	−133.10	−87.85
(10) Depreciación		−20.00	−32.00	−19.20	−11.50	−11.50
(11) Utilidad antes de impuestos [(8) + (9) + (10)]		30.00	43.20	85.30	67.64	30.55
(12) Impuesto a 34%		−10.20	−14.69	−29.00	−23.00	−10.39
(13) Utilidad neta		19.80	28.51	56.30	44.64	20.16

* Se supone que el valor de mercado final de la inversión de capital en el año 5 es de 30 dólares (en miles). La máquina se habrá depreciado a 5.80 dólares en ese momento. Por lo tanto, el monto gravable es de $24.20 (= $30 − $5.80). El valor de rescate después de impuestos es de $30 − [0.34 × ($30 − $5.80)] = $21.77.

Tabla 6.2
Ingresos y costos de operación de la Baldwin Company

(1) Año	(2) Cantidad vendida	(3) Precio	(4) Ingresos por ventas	(5) Costo unitario	(6) Costos de operación
1	5 000	$20.00	$100 000	$10.00	$ 50 000
2	8 000	20.40	163 200	11.00	88 000
3	12 000	20.81	249 696	12.10	145 200
4	10 000	21.22	212 242	13.31	133 100
5	6 000	21.65	129 892	14.64	87 846

Los precios aumentan 2% anual. El costo unitario aumenta 10% por año. Los precios y costos presentados (columnas 3 y 5) se redondean a dos dígitos después del punto decimal. Los ingresos por ventas y los costos de operación (columnas 4 y 6) se calculan de manera exacta, es decir, son precios y costos sin redondear.

Tabla 6.3
Depreciación (en porcentaje) según el sistema modificado de recuperación acelerada del costo (MACRS)

	Clase del periodo de recuperación					
Año	3 años	5 años	7 años	10 años	15 años	20 años
1	.333	.200	.143	.100	.050	.038
2	.444	.320	.245	.180	.095	.072
3	.148	.192	.175	.144	.086	.067
4	.074	.115	.125	.115	.077	.062
5		.115	.089	.092	.069	.057
6		.058	.089	.074	.062	.053
7			.089	.066	.059	.049
8			.045	.066	.059	.045
9				.066	.059	.045
10				.066	.059	.045
11				.033	.059	.045
12-15					.059	.045
16					.030	.045
17-20						.045
21						.022

La depreciación se expresa como un porcentaje del costo del activo. Estas tablas se basan en la publicación de *Depreciation* del IRS. Los detalles de la depreciación se presentan posteriormente en el capítulo. La depreciación a tres años en realidad se aplica en cuatro años porque el IRS supone que la compra se realiza a la mitad del año.

de la tabla 6.1. Nuestra meta es obtener proyecciones de flujos de efectivo. Los datos de la tabla 6.1 son todo lo que se necesita para calcular los flujos de efectivo relevantes, como se muestra en la tabla 6.4.

Análisis del proyecto

En casi todos los proyectos, los flujos de efectivo siguen un patrón común. Primero, las empresas invierten al principio del proyecto, lo que produce salidas de efectivo. Segundo, las ventas del producto generan entradas de efectivo durante toda la vida del proyecto. Tercero, se venden la maquinaria y el equipo al final del proyecto, lo que da lugar a más entradas de efectivo. Ahora analizaremos los flujos de efectivo de Baldwin en cada uno de estos tres pasos.

Tabla 6.4 **Flujos de efectivo incrementales de la Baldwin Company (en miles de dólares)**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(1) Ingresos por ventas [renglón 8, tabla 6.1]		$100.00	$163.20	$249.70	$212.24	$129.89
(2) Costos de operación [renglón 9, tabla 6.1]		−50.00	−88.00	−145.20	−133.10	−87.85
(3) Impuestos [renglón 12, tabla 6.1]		−10.20	−14.69	−29.00	−23.00	−10.39
(4) Flujo de efectivo de las operaciones [(1) + (2) + (3)]		39.80	60.51	75.50	56.14	31.66
(5) Flujo de efectivo total de la inversión [renglón 7, tabla 6.1]	−$260.00		−6.32	−8.65	3.75	193.00
(6) Flujo de efectivo total del proyecto [(4) + (5)]	−260.00	39.80	54.19	66.85	59.89	224.66

VPN a		
	4%	$123.64
	10%	$ 51.59
	15%	$ 5.47
	15.68%	$ 0.00
	20%	($ 31.35)

Inversiones Los desembolsos de las inversiones del proyecto se resumen en el segmento superior de la tabla 6.1. Constan de tres partes:

1. *La máquina de bolas de boliche.* La compra requiere una salida de efectivo inmediata (año 0) de 100 000 dólares. La empresa recibirá una entrada de efectivo cuando la máquina se venda en el año 5. Estos flujos de efectivo se muestran en el renglón 1 de la tabla 6.1. Como se indica en la nota al pie de la tabla se incurre en impuestos cuando se vende el activo.
2. *El costo de oportunidad de no vender el almacén.* Si Baldwin acepta el proyecto de bolas de boliche, usará el almacén y el terreno que de otra manera podrían venderse. El precio de venta estimado del almacén y el terreno se incluye como *costo de oportunidad* en el año 0, y así se presenta en el renglón 4. Los costos de oportunidad se tratan como salidas de efectivo para propósitos del presupuesto de capital. Sin embargo, observe que si el proyecto se acepta, la administración supone que el almacén se venderá en 150 000 dólares (después de impuestos) en el año 5.

   No se incluyen los 250 000 dólares del costo de la prueba de mercado. Las pruebas son cosa del pasado y deben considerarse como un *costo hundido*.
3. *Inversión en capital de trabajo.* El capital de trabajo que se requiere aparece en el renglón 5. El capital de trabajo aumentará en los primeros años del proyecto a medida que se concreta la expansión. Sin embargo, se supone que la totalidad del capital de trabajo se recupera al final, un supuesto común en el presupuesto de capital. En otras palabras, la totalidad del inventario se vende al final, el saldo de efectivo que se ha mantenido como protección se liquida y todas las cuentas por cobrar se cobran. En los primeros años, los incrementos del capital de trabajo deben financiarse con el efectivo generado en otras partes de la empresa. Por lo tanto, estos incrementos se consideran *salidas de efectivo*. Insistimos, el *incremento* del capital de trabajo a lo largo de un año es lo que conduce a una salida de efectivo en ese año. Incluso si el capital de trabajo se encuentra en un nivel alto, no habrá una salida de efectivo en un año si el capital de trabajo permanece constante todo ese año. Por el contrario, los decrementos del capital de trabajo en los últimos años se consideran entradas de efectivo. Todas estas salidas de efectivo se presentan en el renglón 6 de la tabla 6.1. Más adelante en esta sección se presenta un análisis con mayor detalle sobre el capital de trabajo.

Para recapitular, existen tres inversiones en este ejemplo: la máquina de bolas de boliche (renglón 1 de la tabla 6.1), el costo de oportunidad del almacén (renglón 4) y los cambios en el capital de trabajo (renglón 6). El flujo total de efectivo proveniente de estas tres inversiones se muestra en el renglón 7.

Utilidades e impuestos A continuación, en el segmento inferior de la tabla 6.1 se presenta la determinación de la utilidad. Aunque al final el interés recae en el flujo de efectivo, mas no en la utilidad, es necesario calcular las utilidades para determinar los impuestos. Los renglones 8 y 9 de la tabla 6.1 muestran los ingresos por ventas y los costos de operación, respectivamente. Las proyecciones que aparecen en estos renglones se basan en los ingresos por ventas y los costos de operación que se calcularon en las columnas 4 y 6 de la tabla 6.2. Las estimaciones de los ingresos y los costos se derivan de los supuestos en los que se basó el personal de planeación corporativa de Baldwin. En otras palabras, de manera crucial las estimaciones dependen de que se haya proyectado que los precios del producto aumenten 2% anual y los costos por unidad se incrementen 10% al año.

La depreciación de la inversión de capital de 100 000 dólares se muestra en el renglón 10 de la tabla 6.1. ¿De dónde provienen estas cifras? Para propósitos fiscales, en Estados Unidos la depreciación de los activos de las empresas se basa en el sistema modificado de recuperación acelerada del costo (MACRS, siglas de *modified accelerated cost recovery system*). De acuerdo con este sistema, a cada activo se le asigna una vida útil con un programa anexo de depreciación, como se muestra en la tabla 6.3. El IRS estableció que Baldwin debe depreciar su inversión de capital a lo largo de cinco años, por lo que en este caso se aplica la segunda columna de la tabla. Debido a que la depreciación que se muestra en la tabla se expresa como un porcentaje del costo del activo, multiplique los porcentajes de esta columna por 100 000 dólares para llegar a la depreciación en dólares.

La utilidad antes de impuestos se calcula en el renglón 11 de la tabla 6.1. Los impuestos se proporcionan en el renglón 12 y la utilidad neta se calcula en el renglón 13 de esta tabla.

Valor de rescate Cuando se vende un activo hay que pagar impuestos sobre la diferencia entre el precio de venta del activo y su valor en libros. Por consiguiente, es necesario estimar los impuestos si la venta del activo forma parte del proyecto de presupuesto de capital. Por ejemplo, suponga que Baldwin desea vender la máquina de bolas de boliche al final del año 5 y pronostica que recibirá un precio de venta de 30 000 dólares en ese momento.

Al final del quinto año el valor en libros de la máquina sería de 5 800 dólares, como se muestra en el renglón 3 de la tabla 6.1. Si la empresa vendiera la máquina en 30 000 dólares, tendría que pagar impuestos sobre la diferencia entre este precio de venta y el valor en libros de 5 800 dólares. Con una tasa tributaria de 34%, la obligación fiscal sería de $.34 \times (\$30\,000 - \$5\,800) = \$8\,228$. El valor de rescate del equipo después de impuestos, que representa una entrada de efectivo para la compañía, sería de $\$30\,000 - \$8\,228 = \$21\,772$, como se indica en el renglón 1 de la tabla 6.1.

Por otra parte, si el valor en libros es mayor que el valor de mercado, la diferencia se trata como pérdida para efectos fiscales. Por ejemplo, si Baldwin vendiera la máquina en 4 000 dólares, el valor en libros sería superior al valor de mercado en 1 800 dólares. En este caso hay un ahorro en impuestos de $.34 \times \$1\,800 = \$612$.

Flujo de efectivo El flujo de efectivo se determina finalmente en la tabla 6.4, donde se reproducen los renglones 8, 9 y 12 de la tabla 6.1 en los renglones 1, 2 y 3 de la tabla 6.4. El flujo de efectivo de las operaciones, que es igual a las ventas menos los costos de operación y los impuestos, aparece en el renglón 4 de la tabla 6.4. El flujo de efectivo total de la inversión, tomado del renglón 7 de la tabla 6.1, aparece en el renglón 5 de la tabla 6.4. El flujo de efectivo de las operaciones más el flujo de efectivo total de la inversión es igual al flujo de efectivo total del proyecto, el cual se muestra en el renglón 6 de la tabla 6.4.

Valor presente neto El VPN del proyecto de bolas de boliche de Baldwin puede calcularse con los flujos de efectivo del renglón 6. Como puede verse en la parte final de la tabla 6.4, el

VPN es de 51 590 dólares si la tasa de descuento apropiada es de 10% y de −31 350 dólares si la tasa es de 20%. Si la tasa de descuento es de 15.68%, el proyecto tendrá un VPN de cero. En otras palabras, la tasa interna de rendimiento del proyecto es de 15.68%. Si la tasa de descuento del proyecto de bolas de boliche de Baldwin es superior a 15.68%, no deberá aceptarse porque el VPN sería negativo.

¿Qué conjunto de libros?

Las corporaciones deben presentar un cálculo de la utilidad o pérdida tanto a sus propios accionistas como a las autoridades fiscales. Aunque podría pensarse que las cifras para ambas partes debieran ser iguales, no es así. En realidad, las empresas estadounidenses tienen dos conjuntos de libros, uno para el IRS (denominado *libros fiscales*) y otro para sus informes anuales (denominado *libros de los accionistas*) y las cifras son diferentes en cada uno de estos conjuntos.

¿Cómo puede ser esto? Los dos conjuntos de libros difieren porque las reglas que siguen fueron establecidas por dos instituciones distintas. Los libros fiscales siguen las reglas del IRS y los libros de los accionistas siguen las normas del *Financial Accounting Standards Board* (FASB), el órgano de gobierno en contabilidad. Por ejemplo, los intereses sobre bonos municipales se omiten para propósitos fiscales, pero el FASB los trata como ingresos. En otro ejemplo, de ordinario las empresas usan la depreciación acelerada para sus impuestos y la depreciación en línea recta para sus libros de accionistas.

Las diferencias casi siempre benefician a la empresa: las reglas permiten que los ingresos de los libros de los accionistas sean más altos que los ingresos que se registran en los libros fiscales. Es decir, la administración puede parecer rentable ante los accionistas sin que necesite pagar impuestos sobre todas las utilidades declaradas. En realidad, muchas compañías grandes declaran sistemáticamente utilidades positivas a los accionistas, al tiempo que declaran pérdidas a las autoridades fiscales. Una interpretación cínica es que los miembros del Congreso, que en conjunto establecen la política fiscal, crean reglas favorables para ayudar a sus electores. Independientemente de que esta interpretación sea cierta o no, una cosa está clara: las empresas siguen la ley, no la infringen, cuando crean dos conjuntos de libros.

¿Qué conjunto de libros es pertinente en el presente capítulo? Las cifras de los libros fiscales son las que importan porque los flujos de efectivo sólo se pueden calcular después de restar los impuestos. En cambio, los libros de los accionistas son relevantes para el análisis financiero y contable, pero no se usan en la elaboración del presupuesto de capital.

Por último, aunque las empresas estadounidenses tienen permitido llevar dos conjuntos de libros, no sucede así en todos los países, o quizá incluso en la mayoría de ellos. Para estimar los flujos de efectivo internacionales es necesario el conocimiento de la normativa local.

Una nota acerca del capital de trabajo neto

La inversión en capital de trabajo neto es una parte importante de todo análisis de presupuesto de capital. Aunque tomamos en consideración el capital de trabajo neto en los renglones 5 y 6 de la tabla 6.1, los estudiantes se pueden preguntar de dónde provienen las cifras de estos renglones. Una inversión en capital de trabajo neto se concreta siempre que 1) se compra inventario, 2) se mantiene efectivo en el proyecto como protección ante gastos inesperados y 3) se realizan ventas a crédito, en general cuentas por cobrar en lugar de efectivo. (La inversión en capital de trabajo neto se reduce por las compras a crédito que generan cuentas por pagar.) Esta inversión en capital de trabajo neto representa una *salida* de efectivo porque el efectivo generado en otras partes de la empresa está inmovilizado en el proyecto.

Para entender cómo se crea la inversión en capital de trabajo neto a partir de sus elementos nos centraremos en el año 1. En la tabla 6.1 se observa que los administradores de Baldwin predicen que las ventas en el año 1 serán de 100 000 dólares y los costos de operación de 50 000. Si tanto las ventas como los costos fueran transacciones en efectivo, la empresa recibiría \$50 000 (= \$100 000 − \$50 000). Como ya se dijo, este flujo de efectivo ocurriría al *final* del año 1.

A continuación le ofrecemos más información. Según los administradores:

1. Se pronostica que 9 000 dólares en ventas serán a crédito, lo cual implica que las entradas de efectivo al final del año 1 serán de sólo $91 000 (= $100 000 − $9 000). Las cuentas por cobrar de 9 000 dólares se cobrarán al final del año 2.
2. Se considera que se puede diferir el pago de 3 000 dólares de los 50 000 de costos, lo cual implica que los desembolsos de efectivo al final del año 1 serán sólo de $47 000 (= $50 000 − $3 000). Baldwin liquidará los 3 000 dólares de cuentas por pagar al final del año 2.
3. Se decide que al final del año 1 debe haber un inventario de 2 500 dólares para evitar *faltantes de inventario* (es decir, agotamientos del inventario).
4. Se decide que 1 500 dólares de efectivo deben destinarse al proyecto al final del año 1 para no quedarse sin efectivo.

Por lo tanto, el capital de trabajo neto al final del año 1 es:

$9 000	−	$3 000	+	$2 500	+	$1 500	=	$10 000
Cuentas por cobrar		Cuentas por pagar		Inventario		Efectivo		Capital de trabajo neto

Debido a que los 10 000 dólares de efectivo generados en otras partes de la empresa se deben usar para compensar este requisito de capital de trabajo neto, los administradores de Baldwin consideran correctamente que la inversión en capital de trabajo neto es una salida de efectivo del proyecto. A medida que éste crece con el paso del tiempo, las necesidades de capital de trabajo aumentan. Los *cambios* en el capital de trabajo de un año a otro representan flujos de efectivo incrementales, como lo indican los números negativos de los primeros años en el renglón 6 de la tabla 6.1. Sin embargo, en los últimos años del proyecto, el capital de trabajo neto se reduce hasta llegar a cero en última instancia. Es decir, las cuentas por cobrar finalmente se cobran, la protección de efectivo del proyecto se devuelve al resto de la corporación y el inventario restante se vende. Estos movimientos liberan efectivo en los últimos años, como lo indican los números positivos en los años 4 y 5 en el renglón 6.

Típicamente, las hojas de trabajo corporativas (como la tabla 6.1) tratan al capital de trabajo neto como un todo. Sus componentes individuales (cuentas por cobrar, inventario y similares) por lo general no aparecen en las hojas de trabajo. Sin embargo, el lector debe recordar que las cifras de capital de trabajo que aparecen en las hojas de trabajo no salen de la nada. En cambio, son resultado de un pronóstico minucioso de los componentes, como ilustramos en el año 1.

Una nota acerca de la depreciación

El caso Baldwin incluyó algunos supuestos acerca de la depreciación. ¿De dónde salieron estos supuestos? Para propósitos fiscales, los activos se deprecian actualmente de acuerdo con las disposiciones de la Tax Reform Act (Ley de Reforma Fiscal) de 1986. Existen siete clases de bienes susceptibles de depreciarse:

- La clase de tres años incluye ciertos bienes especializados de corta duración. Los tractores y los caballos de carreras de más de dos años de antigüedad se cuentan entre los pocos conceptos que se clasifican en esta clase.
- La clase de cinco años incluye *a*) automóviles y camiones; *b*) computadoras y equipos periféricos, así como calculadoras, copiadoras y máquinas de escribir, y *c*) artículos específicos que se usan en investigación.
- La clase de siete años incluye muebles de oficina, equipo, libros y estructuras agrícolas de un solo propósito. También es una categoría genérica porque cualquier activo no asignado a otras clases se incluye aquí.

- La clase de 10 años incluye barcos, lanchas, remolcadores y equipos similares relacionados con el transporte náutico.
- La clase de 15 años incluye una variedad de artículos especializados. En ella se incluyen plantas de distribución de líneas telefónicas y equipos similares que se usan para comunicaciones de voz y datos, así como las plantas de tratamiento de aguas residuales.
- La clase de 20 años incluye fincas agrícolas, tuberías de drenaje y algunos otros equipos de vida muy larga.
- Los bienes raíces susceptibles de depreciación se separaron en dos clases: residencial y no residencial. El costo de los inmuebles residenciales se recupera en 27 años y medio y los inmuebles no residenciales en 39 años.

Los artículos incluidos en las clases de tres, cinco y siete años se deprecian según el método de saldo decreciente de 200%, pero se hace un cambio al método de depreciación en línea recta en el punto especificado en la Ley de Reforma Fiscal. Los artículos de las clases de 15 y 20 años se deprecian usando el método de saldo decreciente de 150%, y se hace un cambio al método de depreciación en línea recta en un punto especificado. Todos los bienes inmuebles se deprecian en línea recta.

Todos los cálculos de la depreciación incluyen un convencionalismo de medio año, que trata a todos los bienes como si se pusieran en servicio a la mitad del año. Para ser congruente, el IRS admite la mitad de la depreciación anual en el año en que se desecha la propiedad o se retira. El efecto de esta disposición es repartir las deducciones por estos bienes a lo largo de un año más que el nombre de su clase, por ejemplo, seis años fiscales para los bienes que se deprecian a cinco años.

Gastos de intereses

Tal vez le haya intrigado por qué, en el ejemplo de Baldwin, hicimos caso omiso de los gastos de intereses. Después de todo, muchos proyectos se financian, por lo menos parcialmente, con deuda, en particular una máquina de bolas de boliche que quizá aumente la capacidad de endeudamiento de la empresa. Sin embargo, el método de no suponer financiamiento con deuda es el estándar en el mundo real. De ordinario, las empresas calculan los flujos de efectivo de un proyecto bajo el supuesto de que dicho proyecto se financia sólo con capital accionario. Todos los ajustes que se realicen para tomar en cuenta el financiamiento con deuda se reflejan en la tasa de descuento, aunque no en los flujos de efectivo. El tratamiento de la deuda en el presupuesto de capital se cubrirá con profundidad más adelante. Por ahora baste decir que las repercusiones del financiamiento con deuda van mucho más allá de lo estudiado hasta aquí.

6.3 Inflación y presupuesto de capital

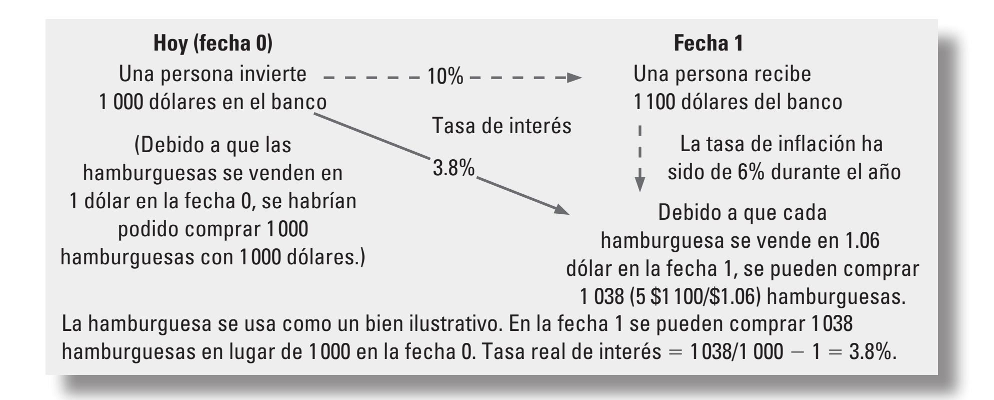
La inflación es un hecho importante de la vida económica y debe considerarse en el presupuesto de capital. Para empezar el examen de la inflación consideramos la relación entre las tasas de interés y la inflación.

Tasas de interés e inflación

Suponga que un banco ofrece una tasa de interés anual de 10%. Esto significa que una persona que deposita 1 000 dólares recibirá \$1 100 (= \$1 000 × 1.10) en un año. Aunque 10% puede parecer un rendimiento atractivo, se puede poner en perspectiva sólo después de examinar la tasa de inflación.

Imagine que la tasa de inflación es de 6% durante el año y que afecta a todos los bienes por igual. Por ejemplo, un restaurante que hoy cobra 1 dólar por una hamburguesa, cobrará 1.06 dólares por ésta al final del año. Se pueden usar los 1 000 dólares para comprar hoy (fecha 0) 1 000 hamburguesas. Por otra parte, si el dinero se deposita en el banco, se pueden

Figura 6.1
Cálculo de la tasa real de interés



comprar 1 038 (= $1 100/$1.06) hamburguesas en la fecha 1. De este modo, el crédito incrementa el consumo de hamburguesas sólo 3.8%.

Debido a que los precios de todos los bienes aumentan a esta tasa de 6%, la concesión de un préstamo permite incrementar el consumo de cualquier bien individual o de cualquier combinación de bienes sólo 3.8%. Así, este porcentaje es lo que *realmente* se gana con la cuenta de ahorro, después de los ajustes por la inflación. Los economistas denominan a esta cifra de 3.8% *tasa de interés real*. Además, se refieren a la tasa de 10% como *tasa de interés nominal* o simplemente *tasa de interés*. Esta explicación se ilustra en la figura 6.1.

Hemos presentado un ejemplo con una tasa de interés nominal y una tasa de inflación específicas. En general, la fórmula entre las tasas de interés real y nominal se puede escribir como sigue:

$$1 + \text{Tasa de interés nominal} = (1 + \text{Tasa de interés real}) \times (1 + \text{tasa de inflación})$$

Reordenando los términos tenemos:

$$\text{Tasa de interés real} = \frac{1 + \text{Tasa de interés nominal}}{1 + \text{Tasa de inflación}} - 1 \qquad \textbf{(6.1)}$$

La fórmula indica que la tasa de interés real del ejemplo es de 3.8% (= 1.10/1.06 − 1).

La ecuación 6.1 determina la tasa de interés real de una manera precisa. La siguiente fórmula es una aproximación:

$$\text{Tasa de interés real} \cong \text{Tasa de interés nominal} - \text{Tasa de inflación} \qquad \textbf{(6.2)}$$

El símbolo $\cong$ indica que la ecuación es aproximadamente verdadera. Esta última fórmula calcula la tasa real del ejemplo como sigue:

$$4\% = 10\% - 6\%$$

El estudiante debe tener en cuenta que aunque la ecuación 6.2 puede parecer más intuitiva que la ecuación 6.1, 6.2 es sólo una aproximación razonablemente exacta en el caso de tasas de interés y de inflación bajas. En nuestro ejemplo, la diferencia entre el cálculo aproximado y el exacto es de sólo 0.2% (= 4% − 3.8%). Desafortunadamente, la aproximación es deficiente cuando las tasas son más altas.

EJEMPLO 6.6

Tasas reales y nominales La casi desconocida monarquía de Gerberovia hace poco tenía una tasa de interés nominal de 300% y una tasa de inflación de 280%. De acuerdo con la ecuación 6.2, la tasa de interés real es de:

$$300\% - 280\% = 20\% \text{ (fórmula aproximada)}$$

Sin embargo, de acuerdo con la ecuación 6.1, esta tasa es:

$$\frac{1 + 300\%}{1 + 280\%} - 1 = 5.26\% \quad \text{(fórmula exacta)}$$

¿Cómo sabemos que la segunda fórmula es de veras la exacta? Una vez más pensemos en términos de hamburguesas. Si hubiera depositado 1 000 dólares en un banco de Gerberovia hace un año, la cuenta tendría hoy un valor de $4 000 [= $1 000 × (1 + 300%)]. No obstante, mientras que una hamburguesa costaba 1 dólar hace un año, ahora cuesta $3.80 (= 1 + 280%). Por lo tanto, hoy podría comprar 1 052.6 (= $4 000/3.80) hamburguesas, lo que representa una tasa de interés real de 5.26%.

Flujo de efectivo e inflación

El análisis anterior define dos tipos de tasas de interés (nominal y real) y las relaciona por medio de la ecuación 6.1. El presupuesto de capital requiere datos de los flujos de efectivo y de las tasas de interés. Al igual que las tasas de interés, los flujos de efectivo se pueden expresar ya sea en términos nominales o reales.

Un **flujo de efectivo nominal** se refiere a los dólares que se recibirán (o pagarán) en efectivo. Un **flujo de efectivo real** se refiere al poder adquisitivo del flujo de efectivo. Estas definiciones se explican mejor con ejemplos.

EJEMPLO 6.7

Flujo de efectivo nominal o real Burrows Publishing acaba de comprar los derechos del próximo libro de la famosa novelista romántica Bárbara Musk. Aunque aún no se escribe, el libro deberá estar disponible para el público dentro de cuatro años. Actualmente, las novelas románticas se venden en 10 dólares en edición de pasta blanda. Los editores consideran que la inflación será de 6% anual en los cuatro años siguientes. Debido a que las novelas románticas son tan populares, los editores anticipan que sus precios aumentarán cerca de 2% anual más que la tasa de inflación durante los cuatro años siguientes. Burrows Publishing planea vender la novela en $13.60 [= $(1.08)^4 \times$ $10.00] dentro de cuatro años y prevé ventas de 100 000 ejemplares.

El flujo de efectivo esperado en el cuarto año, de $1.36 millones (= $13.60 × 100 000), es un *flujo de efectivo nominal*. Es decir, la empresa espera recibir 1.36 millones de dólares en ese momento. En otras palabras, un flujo de efectivo nominal se refiere a los dólares en efectivo que se recibirán en el futuro.

El poder adquisitivo de 1.36 millones de dólares dentro de cuatro años es:

$$\$1.08 \text{ millones} = \frac{\$1.36 \text{ millones}}{(1.06)^4}$$

La cifra de 1.08 millones de dólares es un *flujo de efectivo real* porque se expresa en términos del poder adquisitivo. Ampliando el ejemplo de las hamburguesas, los 1.36 millones que se recibirán dentro de cuatro años sólo comprarán 1.08 millones de hamburguesas porque el precio de una hamburguesa aumentará de 1 dólar a $1.26 [= $1 × $(1.06)^4$] en el periodo.

EJEMPLO 6.8

Depreciación Hace poco, EOBII Publishers, un competidor de Burrows, compró una imprenta en 2 millones de dólares que, de acuerdo con el método de línea recta, se depreciará en un plazo de cinco años. Esto representa una depreciación anual de $400 000 (= $2 millones/5). ¿Esta cantidad es real o nominal?

La depreciación es una cantidad *nominal* porque 400 000 dólares integran la deducción fiscal efectiva en cada uno de los cinco años que siguen. La depreciación se convierte en una cantidad real si se ajusta por el poder adquisitivo. Por lo tanto, $316 837 [$= \$400\,000/(1.06)^4$] suman la depreciación en el cuarto año, expresada como una cantidad real.

Descuentos: ¿nominales o reales?

Nuestro análisis anterior demostró que las tasas de interés se pueden expresar en términos nominales o reales. Los flujos de efectivo también se pueden enunciar de ese modo. Dadas estas opciones, ¿cómo se deben expresar las tasas de interés y los flujos de efectivo cuando se elabora un presupuesto de capital?

Con toda razón, los expertos en finanzas hacen hincapié en la necesidad de mantener *congruencia* entre los flujos de efectivo y las tasas de descuento. Es decir:

Los flujos de efectivo *nominales* se deben descontar a la tasa *nominal*.

Los flujos de efectivo *reales* se deben descontar a la tasa *real*.

Siempre que se mantenga la congruencia, cualquiera de los dos métodos es correcto. Para minimizar el error de cálculo, en la práctica es aconsejable elegir el método más sencillo. Esta idea se ilustra en los dos ejemplos siguientes.

EJEMPLO 6.9

Descuento real y nominal Shields Electric ha pronosticado los siguientes flujos de efectivo nominales de cierto proyecto:

	0	1	2
Flujo de efectivo	−$1 000	$600	$650

La tasa nominal de descuento es de 14% y se ha pronosticado que la tasa de inflación será de 5%. ¿Cuánto vale el proyecto?

Uso de cantidades nominales El VPN se puede calcular como:

$$\$26.47 = -\$1\,000 + \frac{\$600}{1.14} + \frac{\$650}{(1.14)^2}$$

El proyecto debe aceptarse.

Uso de cantidades reales Los flujos reales de efectivo son éstos:

	0	1	2
Flujo de efectivo	−$1 000	$571.43	$589.57
		$=\left(\frac{\$600}{1.05}\right)$	$=\left(\frac{\$650}{(1.05)^2}\right)$

De acuerdo con la ecuación 6.1, la tasa de descuento real es de 8.57143% (= 1.14/1.05 − 1). El VPN se puede calcular como:

$$\$26.47 = -\$1\,000 + \frac{\$571.43}{1.0857143} + \frac{\$589.57}{(1.0857143)^2}$$

El VPN es el mismo independientemente de que los flujos de efectivo se expresen en cantidades nominales o reales. Siempre se cumple que el VPN es el mismo con ambos métodos.

Debido a que estos procedimientos siempre arrojan el mismo resultado, ¿cuál debe usarse? Utilice el más sencillo porque, en general, produce menos errores de cálculo. El ejemplo de Shields Electric empieza con flujos de efectivo nominales, por lo que las cantidades nominales generan un cálculo más sencillo aquí.

EJEMPLO 6.10

VPN real y nominal Altshuler, Inc., formuló el siguiente pronóstico para un proyecto de presupuesto de capital:

	Año 0	Año 1	Año 2
Gastos de capital	$1 210		
Ingresos (en términos reales)		$1 900	$2 000
Gastos de efectivo (en términos reales)		950	1 000
Depreciación (en línea recta)		605	605

El presidente de la empresa, David Altshuler, estima que la inflación será de 10% anual durante los dos años siguientes. Además, considera que los flujos de efectivo del proyecto deben descontarse a una tasa nominal de 15.5%. La tasa tributaria de su empresa es de 40%.

El señor Altshuler ha pronosticado todos los flujos de efectivo en términos *nominales*, lo que da la siguiente tabla:

	Año 0	Año 1		Año 2	
Gastos de capital	−$1 210				
Ingresos		$2 090	$(=1\,900 \times 1.10)$	$2 420	$[=2\,000 \times (1.10)^2]$
−Gastos		−1 045	$(=950 \times 1.10)$	−1 210	$[=1\,000 \times (1.10)^2]$
−Depreciación		−605	(=1 210/2)	−605	
Utilidad gravable		440		605	
−Impuestos (40%)		−176		−242	
Utilidad después de impuestos		264		363	
+Depreciación		605		605	
Flujo de efectivo		869		968	

$$\text{VPN} = -\$1\,210 + \frac{\$869}{1.155} + \frac{\$968}{(1.155)^2} = \$268$$

(*continúa*)

Stuart Weiss, el brazo derecho del señor Altshuler, prefiere trabajar en términos reales. Primero calcula que la tasa real es de 5% (= 1.155/1.10 − 1). A continuación genera la siguiente tabla en cantidades *reales*:

	Año 0	Año 1		Año 2	
Gastos de capital	− $1 210				
Ingresos		$1 900		$2 000	
−Gastos		−950		−1000	
−Depreciación		−550	(= 605/1.10)	−500	[= 605/(1.10)^2]
Utilidad gravable		400		500	
−Impuestos (40%)		−160		−200	
Utilidad después de impuestos		240		300	
+Depreciación		550		500	
Flujo de efectivo		790		800	

$$\text{VPN} = -\$1\,210 + \frac{\$790}{1.05} + \frac{\$800}{(1.05)^2} = \$268$$

Al explicar sus cálculos al señor Altshuler, el señor Weiss señala los siguientes hechos:

1. El gasto de capital ocurre en la fecha 0 (hoy), por lo que su valor nominal y su valor real son iguales.
2. Debido a que la depreciación anual de 605 dólares es una cantidad nominal, se convierte a una cantidad real descontando a la tasa de inflación de 10%.

No es coincidencia que tanto Altshuler como Weiss lleguen a la misma cifra del VPN. Ambos métodos deben generar siempre el mismo VPN.

6.4 Definiciones alternativas del flujo de efectivo de operación

Como se puede ver en los ejemplos de este capítulo, el cálculo correcto de los flujos de efectivo es esencial para la elaboración del presupuesto de capital. Es habitual el uso de varias definiciones de los flujos de efectivo de operación de un proyecto, hecho que a menudo desconcierta a los estudiantes de finanzas corporativas. Sin embargo, la buena noticia es que estas definiciones son congruentes entre sí. Es decir, si se usan correctamente, todas producen la misma respuesta para un problema determinado. Ahora consideremos algunas de las definiciones comunes para demostrar en el proceso que todas son idénticas.[1]

En el análisis que se presenta a continuación recuerde que cuando hablamos de flujo de efectivo nos referimos, de manera textual, a los dólares que entran menos los dólares que salen. Esto es lo único que nos interesa. En este apartado manipulamos información básica sobre ventas, costos, depreciación e impuestos para calcular el flujo de efectivo.

[1] Para efectos de simplificación, el capital de trabajo no se toma en cuenta en este análisis.

Para un proyecto y un año específicos en consideración, suponga que contamos con las siguientes estimaciones:

$$\begin{aligned} \text{Ventas} &= \$1\,500 \\ \text{Costos en efectivo}^{2} &= \$700 \\ \text{Depreciación} &= \$600 \end{aligned}$$

Con estas estimaciones a la mano observe que las utilidades antes de impuestos (UAI) son:

$$\begin{aligned} \text{UAI} &= \text{Ventas} - \text{Costos en efectivo} - \text{Depreciación} \\ &= \$1\,500 - 700 - 600 \\ &= \$200 \end{aligned} \tag{6.3}$$

Como es habitual en los presupuestos de capital, suponemos que no se paga ningún interés y, por lo tanto, la obligación fiscal es:

$$\begin{aligned} \text{Impuestos} &= (\text{Ventas} - \text{Costos en efectivo} - \text{Depreciación}) \times t_c = \text{UAI} \times t_c \\ &(\$1\,500 - 700 - 600) \times .34 = \$200 \times .34 = \$68 \end{aligned} \tag{6.4}$$

donde t_c, la tasa del impuesto sobre la renta, es de 34%.

Ahora que hemos calculado las utilidades antes de impuestos en la ecuación 6.3 y los impuestos en la ecuación 6.4, ¿cómo determinamos el flujo de efectivo de operación (FEO)? A continuación demostramos tres métodos distintos, congruentes entre sí. Quizá el primero tenga más sentido común porque simplemente pregunta: "¿cuánto efectivo llega a los bolsillos de los accionistas y cuánto sale de sus bolsillos?"

Método de arriba abajo

Sigamos la pista del efectivo. El propietario recibe ventas de 1 500 dólares, paga costos en efectivo de 700 y paga 68 de impuestos. Por consiguiente, el flujo de efectivo de operación debe ser igual a:

$$\begin{aligned} \text{FEO} &= \text{Ventas} - \text{Costos en efectivo} - \text{Impuestos} \\ &= \$1\,500 - 700 - 68 \\ &= \$732 \end{aligned} \tag{6.5}$$

Llamamos a éste método *de arriba abajo* porque empezamos en la parte superior del estado de resultados y bajamos hasta el flujo de efectivo mediante la sustracción de costos, impuestos y otros gastos.

En el trayecto omitimos la depreciación. ¿Por qué? Porque la depreciación no representa salida de efectivo. Es decir, el dueño no tiene que girar un cheque de 600 dólares a nombre de la señora Depreciación. Aunque la depreciación es un elemento contable, no es un flujo de efectivo. ¿Influye la depreciación en el cálculo del flujo de efectivo? Sí, pero sólo de manera indirecta. Según la normativa fiscal vigente, la depreciación es una deducción que reduce el ingreso gravable. Un ingreso neto inferior produce menos impuestos, lo que a su vez incrementa el flujo de efectivo.

Método de abajo hacia arriba

Éste es el método que habríamos seguido en una clase de contabilidad. En primer lugar, la utilidad se calcula así:

$$\begin{aligned} \text{Utilidad neta del proyecto} &= \text{UAI} - \text{Impuestos} \\ &= \$200 - 68 \\ &= \$132 \end{aligned}$$

[2] Los costos en efectivo no toman en cuenta la depreciación.

En seguida se vuelve a sumar la depreciación y obtenemos:

$$\begin{aligned} \text{FEO} &= \text{Utilidad neta} + \text{Depreciación} \\ &= \$132 + 600 \\ &= \$732 \end{aligned} \quad \textbf{(6.6)}$$

Para expresar la utilidad neta en términos de sus componentes podemos precisar el FEO de este modo:

$$\begin{aligned} \text{FEO} &= (\text{Ventas} - \text{Costos en efectivo} - \text{Depreciación})\,(1 - t_c) + \text{Depreciación} \\ &= (\$1\ 500 - 700 - 600)(1 - 0.34) + 600 = \$732 \end{aligned} \quad \textbf{(6.6')}$$

Éste es el método *de abajo hacia arriba*, escrito ya sea como la ecuación 6.6 o como la 6.6′. Aquí empezamos con el renglón de resultados del contador (utilidad neta) y sumamos todas las deducciones que no representan movimientos de efectivo, como la depreciación. Es crucial recordar que, como utilidad neta más depreciación, esta definición del flujo de efectivo de operación es correcta sólo cuando no hay gastos de intereses que se hayan sustraído en el cálculo de la utilidad neta.

En general, el hombre común pensaría que el método de abajo hacia arriba es más fácil de entender y que por eso lo presentamos aquí. El método de arriba abajo simplemente pregunta qué flujos de efectivo entran y cuáles salen. Sin embargo, el método de abajo hacia arriba puede ser más sencillo para la persona que tenga conocimientos de contabilidad, ya que los contadores lo aplican todo el tiempo. De hecho, un estudiante que haya tomado un curso de contabilidad sabe, por la fuerza de la costumbre, que la depreciación debe sumarse de nuevo para obtener el flujo de efectivo.

De manera intuitiva, ¿podemos explicar por qué debemos sumar otra vez la depreciación como hicimos aquí? Los textos de contabilidad estudian ampliamente la intuición característica del método de abajo hacia arriba, y no queremos duplicar sus esfuerzos en un libro de finanzas. Sin embargo, probaremos una explicación en dos oraciones. Como ya se expuso, aunque la depreciación reduce la utilidad, la depreciación *no* es una salida de efectivo. Por lo tanto, debe volver a sumarse al pasar de utilidades a flujo de efectivo.

Método de protección fiscal

El método de protección fiscal es sólo una variante del método de arriba abajo, según se presenta en la ecuación 6.5. Uno de los términos que abarca el FEO en la ecuación 6.5 es el de los impuestos, que se define en la ecuación 6.4. Si insertamos la fórmula de los impuestos proporcionada en 6.4 en la ecuación 6.5, obtenemos:

$$\text{FEO} = \text{Ventas} - \text{Costos en efectivo} - (\text{Ventas} - \text{Costos en efectivo} - \text{Depreciación}) \times t_c,$$

que se simplifica a:

$$\text{FEO} = (\text{Ventas} - \text{Costos en efectivo}) \times (1 - t_c) + \text{Depreciación} \times t_c \quad \textbf{(6.7)}$$

donde t_c es de nuevo la tasa del impuesto sobre la renta de las corporaciones. Si suponemos que $t_c = 34\%$, el FEO resulta ser:

$$\begin{aligned} \text{FEO} &= (\$1\ 500 - 700) \times .66 + 600 \times .34 \\ &= \$528 + 204 \\ &= \$732 \end{aligned}$$

que es justamente el resultado anterior.

Este método considera que el FEO tiene dos componentes. La primera parte es lo que sería el flujo de efectivo del proyecto si no hubiera gastos de depreciación. En este caso, este flujo de efectivo hubiera sido de 528 dólares.

En este método, la segunda parte del FEO es la deducción por depreciación multiplicada por la tasa tributaria, que se denomina **protección fiscal de la depreciación**. Sabemos que la depreciación no es un gasto que represente una salida física de efectivo. El único efecto sobre el flujo de efectivo resultante de deducir la depreciación es reducir los impuestos, un beneficio para todos. A la tasa actual de 34% del impuesto sobre la renta, cada dólar de gasto de depreciación ahorra 34 centavos de impuestos. Por lo tanto, en nuestro ejemplo, la deducción de 600 dólares por depreciación permite un ahorro de $\$600 \times .34 = 204$ dólares en impuestos.

Los estudiantes suelen pensar que el método de protección fiscal contradice el método de abajo hacia arriba porque la depreciación se vuelve a sumar en la ecuación 6.6, pero sólo se suma la deducción fiscal por depreciación en la ecuación 6.7. Sin embargo, las dos fórmulas son perfectamente acordes entre sí; esta idea queda más clara si se compara la ecuación 6.6′ con la ecuación 6.7. La depreciación se resta en el primer término del lado derecho de 6.6′. No ocurre una sustracción comparable del lado derecho de 6.7. Sumamos la cantidad total de depreciación al final de la ecuación 6.6′ (y al final de su equivalente, la ecuación 6.6) porque ya restamos la depreciación en la ecuación.

Conclusión

Ahora que hemos demostrado que todos estos métodos son lo mismo, quizá se pregunte por qué no todo el mundo está de acuerdo con uno de ellos. Una razón es que cada método es de utilidad en distintas circunstancias. El mejor que puede usar es el que resulte más conveniente para el problema en cuestión.

6.5 Inversiones de distinta duración: el método del costo anual equivalente

Suponga que una empresa debe elegir entre dos máquinas que tienen distinta duración. Ambas pueden hacer el mismo trabajo, pero tienen diversos costos de operación y duran periodos diferentes. Una aplicación simple de la regla del VPN indica que se debe tomar la máquina cuyos costos tengan el valor presente más bajo. No obstante, esta elección podría ser un error porque es posible que la máquina con costos más bajos deba cambiarse antes que la otra.

Consideremos un ejemplo. El Downtown Athletic Club debe elegir entre dos lanzadores mecánicos de pelotas de tenis. La máquina *A* cuesta menos que la máquina *B*, pero no durará tanto tiempo. Las *salidas de efectivo* que originan las dos máquinas se muestran aquí:

	Fecha				
Máquina	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
A	$500	$120	$120	$120	
B	$600	$100	$100	$100	$100

La máquina *A* tiene un costo de 500 dólares y durará tres años. Habrá gastos de mantenimiento de 120 dólares que deberán pagarse al final de cada año. La máquina *B* tiene un costo de 600 dólares y durará cuatro años. Habrá gastos de mantenimiento de 100 dólares que deberán pagarse al final de cada año. Expresamos todos los costos en términos reales, un supuesto que simplifica en forma notable el análisis. Se supone que los ingresos por año son los mismos, indistintamente de la máquina, por lo que se exceptúan en el análisis. Observe que todos los números de la tabla anterior son *salidas de efectivo.*

Para poder analizar la decisión obtengamos el valor presente de los costos de cada una de las dos máquinas. Suponiendo una tasa de descuento de 10% tenemos:

$$\text{Máquina } A\text{: } \$798.42 = \$500 + \frac{\$120}{1.1} + \frac{\$120}{(1.1)^2} + \frac{\$120}{(1.1)^3}$$

$$\text{Máquina } B\text{: } \$916.99 = \$600 + \frac{\$100}{1.1} + \frac{100}{(1.1)^2} + \frac{\$100}{(1.1)^3} + \frac{100}{(1.1)^4}$$

La máquina B tiene un valor presente más alto de las salidas de efectivo. Un método ingenuo sería seleccionar la máquina A debido a su valor presente más bajo. Sin embargo, la máquina B tiene una vida más larga, por lo que tal vez su costo anual sea en realidad más bajo.

¿Cómo se podría ajustar en forma adecuada la diferencia entre las vidas útiles cuando se comparan las dos máquinas? Es posible que el método más sencillo implique el cálculo de algo conocido como *costo anual equivalente* de cada máquina. Este método pone los costos sobre una base anual.

La ecuación precedente demuestra que los pagos de ($500, $120, $120, $120) son equivalentes a un solo pago de 798.42 dólares en la fecha 0. Ahora necesitamos igualar el pago único de 798.42 dólares en la fecha 0 con una anualidad de tres años. Al aplicar las técnicas de capítulos anteriores tenemos:

$$\$798.42 = C \times A^3_{.10}$$

$A^3_{.10}$ es una anualidad de un dólar al año durante tres años, descontada a una tasa de 10%. C es la incógnita, esto es, el pago de la anualidad de tal modo que el valor presente de todos los pagos sea igual a 798.42 dólares. Debido a que $A^3_{.10}$ es igual a 2.4869, C es igual a $321.05 (= $798.42/2.4869). Por lo tanto, una serie de pagos de ($500, $120, $120, $120) es equivalente a pagos de anualidades de 321.05 dólares hechos al *final* de cada año durante tres años. En este caso, 321.05 dólares es el *costo anual equivalente* de la máquina A.

Esta idea se resume en la siguiente tabla.

	Fecha			
	0	1	2	3
Salidas de efectivo de la máquina *A*	$500	$120	$120	$120
Costo anual equivalente de la máquina *A*		321.05	321.05	321.05

Para Downtown Athletic Club es lo mismo tener salidas de efectivo de ($500, $120, $120, $120) y salidas de efectivo de ($0, $321.05, $321.05, $321.05). También podemos decir que la compra de la máquina es, en términos financieros, equivalente a un contrato de renta que requiere pagos anuales de 321.05 dólares.

Ahora nos centraremos en la máquina B. Calculamos su costo anual equivalente a partir de:

$$\$916.99 = C \times A^4_{.10}$$

Ya que $A^4_{.10}$ es igual a 3.1699, C es igual a $916.99/3.1699, o 289.28 dólares.

Como hicimos en el caso de la máquina A, creamos la siguiente tabla para la máquina B:

	Fecha				
	0	1	2	3	4
Salidas de efectivo de la máquina *B*	$600	$100	$100	$100	$100
Costo anual equivalente de la máquina *B*		289.28	289.28	289.28	289.28

La decisión es sencilla una vez que se comparan las tablas de las dos máquinas. ¿Preferiría usted hacer pagos anuales de arrendamiento de 321.05 o de 289.28 dólares? Planteado de esta manera, el problema se convierte en algo muy lógico: una persona racional preferiría pagar el monto más bajo. Por lo tanto, la máquina *B* es la alternativa preferida.

Es importante hacer dos observaciones finales. Primero, no es por accidente que especificamos los costos de las máquinas en términos reales. Aunque de todos modos *B* habría sido la máquina preferida si los costos se hubieran expresado en términos nominales, la solución real hubiera sido mucho más difícil. Como regla general, convierta siempre los flujos de efectivo a términos reales cuando resuelva problemas de este tipo.

Segundo, este análisis aplica sólo si se prevé que ambas máquinas pueden reemplazarse. El análisis diferiría si no fuera posible ningún reemplazo. Por ejemplo, imagine que la única fábrica de lanzadores de pelotas de tenis acaba de cerrar y que no se espera que entren nuevos productores al mercado. En este caso, la máquina *B* generaría ingresos en el cuarto año, pero no la máquina *A*. Aquí, lo apropiado sería un análisis simple del valor presente neto de proyectos mutuamente excluyentes que incluyera tanto ingresos como costos.

La decisión general de reemplazar

El análisis anterior se refirió a la elección entre la máquina *A* y la máquina *B*, que eran adquisiciones nuevas. Es más frecuente que las empresas deban decidir cuándo reemplazar una máquina por una nueva. En realidad, esta decisión es muy sencilla. Se debe reemplazar si el costo anual de la nueva máquina es inferior al costo anual de la máquina actual. Como sucede en muchas áreas de las finanzas, un ejemplo puede aclarar este método mejor que una explicación muy larga.

EJEMPLO 6.11

Decisiones de reemplazo Considere la situación de BIKE, empresa que debe decidir si reemplazará o no una máquina existente. BIKE no paga impuestos. La máquina de reemplazo hoy tiene un costo de 9 000 dólares y requiere mantenimiento de 1 000 dólares al final de cada uno de ocho años. Al final de este periodo la máquina se vendería en 2 000 dólares.

La máquina existente requiere montos crecientes de mantenimiento cada año, a la vez que su valor de rescate se reduce; a saber:

Año	Mantenimiento	Valor de rescate
Presente	$ 0	$4 000
1	1 000	2 500
2	2 000	1 500
3	3 000	1 000
4	4 000	0

Esta tabla indica que la máquina actual se puede vender en 4 000 dólares ahora. Si se vende dentro de un año, el precio de reventa será de 2 500 dólares después de impuestos y se deberán gastar 1 000 más en mantenimiento durante el año para mantenerla en operación. Para facilitar el cálculo suponemos que este gasto de mantenimiento se paga al final del año. La máquina durará cuatro años antes de que sea desechada. En otras palabras,

(*continúa*)

el valor de rescate será de 0 al final del cuarto año. Si BIKE se enfrenta a un costo de oportunidad de capital de 15%, ¿cuándo debe reemplazar la máquina?

El método consiste en comparar el costo anual de la máquina de reemplazo con el costo anual de la máquina anterior. El costo anual de la máquina de reemplazo es simplemente su *costo anual equivalente* (CAE), que calcularemos en primer término.

Costo anual equivalente de la nueva máquina El valor presente del costo de la nueva máquina de reemplazo es:

$$\begin{aligned} VP_{\text{costos}} &= \$9\,000 + \$1\,000 \times A^{8}_{.15} - \frac{\$2\,000}{(1.15)^8} \\ &= \$9\,000 + \$1\,000 \times (4.4873) - \$2\,000 \times (.3269) \\ &= \$12\,833 \end{aligned}$$

Observe que el valor de rescate de 2 000 dólares es una entrada de efectivo. Se trata como un número *negativo* en esta ecuación porque *compensa* el costo de la máquina.

El CAE de una máquina de reemplazo nueva es igual a:

$$\text{VP/factor de anualidad a ocho años a 15\%} = \frac{PV}{A^{8}_{.15}} = \frac{\$12\,833}{4.4873} = \$2\,860$$

Este cálculo implica que comprar una máquina de reemplazo es equivalente, en términos financieros, a rentar esta máquina en 2 860 dólares por año.

Costo de la máquina en uso Este cálculo es un poco más complejo. Si BIKE conserva la máquina un año más, la empresa deberá pagar costos de mantenimiento de 1 000 dólares dentro de un año. Pero éste no es el único costo para BIKE resultante de conservar la máquina un año más. La empresa recibirá 2 500 dólares en la fecha 1 si conserva la máquina un año más, pero hoy recibiría 4 000 si la vendiera de inmediato. Esta reducción de los fondos procedentes de las ventas es con toda claridad también un costo.

De este modo, el valor presente de los costos de tener la máquina un año más antes de venderla es igual a:

$$\$4\,000 + \frac{\$1\,000}{1.15} - \frac{\$2\,500}{1.15} = \$2\,696$$

Es decir, si BIKE conserva la máquina que actualmente tiene en uso durante otro año, *no* recibirá hoy los 4 000 dólares. Esta suma se puede concebir como un costo de oportunidad. Además, la empresa debe pagar 1 000 dólares dentro de un año. Por último, BIKE recibe 2 500 dólares dentro de un año. Este último rubro se trata como una cifra negativa porque se resta de los otros dos costos.

Aunque de ordinario formulamos los flujos de efectivo en términos de valor presente, el análisis siguiente es más sencillo si se expresan en términos de su valor futuro dentro de un año. Éste es:

$$\$2\,696 \times 1.15 = \$3\,100$$

En otras palabras, el costo de conservar la máquina un año más es equivalente a pagar 3 100 dólares al final del año.

La comparación A continuación revisaremos los flujos de efectivo. Si de inmediato reemplazamos la máquina, el gasto anual será de 2 860 dólares, empezando al final del año. Este gasto anual ocurrirá para siempre si la máquina se sustituye cada ocho años. Esta serie de flujos de efectivo puede escribirse de este modo:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	...
Gastos resultantes de reemplazar la máquina de inmediato	$2 860	$2 860	$2 860	$2 860	...

Si dentro de un año reemplazamos la máquina en uso, el gasto resultante de su manejo ese último año será de 3 100 dólares, pagaderos al final del año. Después de la reposición el gasto anual será de 2 860 dólares, empezando al final de dos años. Este gasto anual ocurrirá para siempre si la nueva máquina se sustituye cada ocho años. Esta serie de flujos de efectivo se puede escribir como sigue:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	...
Gastos resultantes del uso de la máquina durante un año y de reemplazarla al final de este plazo	$3 100	$2 860	$2 860	$2 860	...

Planteada de este modo, la elección es lógica. Cualquier persona preferiría pagar 2 860 dólares al final del año en lugar de 3 100 en la misma fecha. Así, BIKE debe reemplazar la máquina de inmediato para minimizar los gastos en el año 1.[3]

Debemos hacer dos observaciones finales acerca de la decisión de reemplazo. Primero, hemos examinado una situación en la que tanto la máquina existente como la de reemplazo generan los mismos ingresos. Debido a que los ingresos no se ven afectados por la elección de la máquina, no se consideran en este análisis. Esta situación es común en los negocios. Por ejemplo, la decisión de sustituir el sistema de calefacción o el de aire acondicionado de la oficina quizá no afecte los ingresos de la empresa. No obstante, algunas veces los ingresos serán mayores con una nueva máquina. En este caso, el método puede corregirse fácilmente para manejar ingresos diferenciales.

Segundo, hay que destacar la importancia del método actual. Las aplicaciones de este método son muy comunes en las empresas porque toda máquina debe ser reemplazada en algún momento.

[3] Es importante hacer una advertencia. Tal vez el mantenimiento de la máquina existente sea gravoso en el primer año, pero disminuye en los años subsiguientes. La decisión de reemplazar de inmediato podría ser prematura en ese caso. Por lo tanto, es necesario verificar el costo de esta máquina en los años venideros.

El costo de conservar la máquina actual un segundo año es:

$$\text{VP de los costos en el momento 1} = \$2\,500 + \frac{\$2\,000}{1.15} - \frac{\$1\,500}{1.15} = \$2\,935$$

que tiene un valor futuro de \$3 375 (= \$2 935 × 1.15), un costo mayor que el costo anual (2 860 dólares) de la máquina vieja.

Los costos de conservar la máquina actual en los años 3 y 4 también son mayores que el CAE de comprar una máquina nueva. Por lo tanto, la decisión de BIKE de reemplazar de inmediato la máquina en uso sigue siendo válida.

Resumen y conclusiones

En este capítulo analizamos diversas aplicaciones prácticas del presupuesto de capital.

1. El presupuesto de capital se debe expresar de manera incremental. Esto significa que los costos hundidos no se toman en cuenta, mientras que se deben considerar tanto los costos de oportunidad como los efectos secundarios.
2. En el caso Baldwin calculamos el VPN siguiendo estos dos pasos:
   a) Cálculo de los flujos de efectivo netos provenientes de todas las fuentes en cada periodo.
   b) Cálculo del VPN usando estos flujos de efectivo.
3. La inflación se debe manejar de una manera coherente. Un método consiste en expresar tanto los flujos de efectivo como la tasa de descuento en términos nominales. El otro expresa tanto los flujos de efectivo como la tasa de descuento en términos reales. Debido a que cualquiera de estos dos métodos produce el mismo cálculo del VPN, se debe usar el método más simple, que dependerá, en general, del tipo de problema de presupuesto de capital.
4. Una empresa debe usar el método del costo anual equivalente cuando elige entre dos máquinas de diferente duración.

Preguntas conceptuales

1. **Costo de oportunidad** En el contexto del presupuesto de capital, ¿qué es un costo de oportunidad?
2. **Flujos de efectivo incrementales** ¿Cuál de los siguientes aspectos debe tratarse como un flujo de efectivo incremental cuando se calcula el VPN de una inversión?
   a) Una reducción de las ventas de los otros productos de la compañía ocasionada por la inversión.
   b) Un gasto en maquinaria y equipo que aún no se ha hecho y que se hará sólo si se acepta el proyecto.
   c) Los costos de investigación y desarrollo que se efectuaron en conexión con el producto durante los tres últimos años.
   d) Los gastos anuales de depreciación provenientes de la inversión.
   e) Los pagos de dividendos que realizó la empresa.
   f) El valor de reventa de maquinaria y equipo al final de la vida del proyecto.
   g) El salario y los costos médicos del personal de producción que se empleará sólo si se acepta el proyecto.
3. **Flujos de efectivo incrementales** Su empresa produce y vende palos de golf con varilla de acero. El consejo de administración le pide que considere la introducción de una nueva línea de palos de madera con burbujas de titanio y varillas de grafito. ¿Cuáles de los siguientes costos *no* serían relevantes?
   a) El terreno que ya es de su propiedad y que se usará para el proyecto, pero que de otra manera se vendería a su valor de mercado: 700 000 dólares.
   b) Una disminución de 300 000 dólares en sus ventas de palos con varillas de acero si se introducen los de madera con varillas de grafito.
   c) El gasto de 200 000 dólares que realizó el año anterior en investigación y desarrollo con motivo de las varillas de grafito.
4. **Depreciación** Dada la posibilidad, ¿preferiría una empresa usar depreciación MACRS o depreciación en línea recta? Explique su respuesta.
5. **Capital de trabajo neto** En los ejemplos de presupuesto de capital se supuso que una empresa recuperaría la totalidad del capital de trabajo que invirtió en un proyecto. ¿Es éste un supuesto razonable? ¿Cuándo no sería válido?
6. **Principios individuales** Suponga que un administrador financiero dice: "Nuestra empresa usa el principio individual. Debido a que tratamos los proyectos como miniempresas en nuestro proceso de evaluación, incluimos los costos de financiamiento porque son relevantes a nivel de la empresa." Evalúe de una manera crítica esta afirmación.
7. **Costo anual equivalente** ¿Cuándo es apropiado el análisis del CAE para comparar dos o más proyectos? ¿Por qué se usa este método? ¿Existen algunos supuestos implícitos en este método que le parezcan problemáticos? Explique su respuesta.
8. **Flujos de efectivo y depreciación** "Cuando se evalúan proyectos, sólo estamos interesados en los flujos de efectivo incrementales relevantes después de impuestos. Por lo tanto, en razón de que la depreciación es un gasto que no implica efectivo, debemos omitir sus efectos al evaluar proyectos." Evalúe críticamente esta afirmación.
9. **Consideraciones del presupuesto de capital** Un editor de libros universitarios ahora tiene un libro de texto de finanzas. Él analiza si debe producir una versión "básica", es decir, un libro más corto (y de precio más bajo). ¿Cuáles son algunas de las consideraciones que deben entrar en juego?

Después de haber leído este ejemplo, responda las tres preguntas que siguen. En 2003, Porsche dio a conocer su nuevo vehículo deportivo (SUV, siglas de *sports utility vehicle*), el Cayenne. Con un precio de 40 000 dólares, el Cayenne va de cero a 62 millas por hora en 8.5 segundos. La decisión de Porsche de ingresar al mercado de los SUV fue una respuesta al éxito sin precedentes de otros SUV de alto precio, como la clase M de Mercedes-Benz. Durante varios años, los vehículos de esta clase habían generado utilidades muy altas. El Cayenne puso interesante el mercado y, en 2006, Porsche introdujo el Cayenne Turbo S, que va de cero a 60 millas por hora en 4.8 segundos y tiene una velocidad máxima de 168 millas por hora. ¿Cuál fue el precio básico del Cayenne Turbo S? ¡Casi 112 000 dólares!

www.mhhe.com/rwj

Algunos analistas cuestionaron la entrada de Porsche al mercado de los SUV de lujo. Estaban preocupados porque Porsche no sólo había ingresado tarde al mercado, sino también porque el lanzamiento del Cayenne podría dañar la reputación de la empresa como productora de automóviles de alto desempeño.

10. **Erosión** Al evaluar el Cayenne, ¿consideraría usted el posible daño de la reputación de Porsche como erosión?
11. **Presupuesto de capital** Porsche fue uno de los últimos productores que ingresaron al mercado de vehículos deportivos. ¿Por qué una empresa podría decidir fabricar un producto cuando otras compañías, por lo menos inicialmente, deciden no ingresar al mercado?
12. **Presupuesto de capital** Al evaluar el Cayenne, ¿qué considera usted que Porsche necesita suponer en relación con los sustanciales márgenes de utilidad que existen en este mercado? ¿Es probable que se mantengan a medida que el mercado incremente su nivel de competencia, o Porsche podrá mantener el margen de utilidad debido a su imagen y el desempeño del Cayenne?

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-10)



1. **Cálculo del VPN del proyecto** El restaurante Raphael considera la compra de un aparato para elaborar suflé cuyo costo es de 12 000 dólares. La máquina tiene una vida económica de cinco años y se depreciará por completo con el método de línea recta. Producirá 1 900 suflés por año, cada uno con un costo de producción de 2.20 dólares y un precio al consumidor de 5 dólares. Suponga que la tasa de descuento es de 14% y la tasa tributaria es de 34%. ¿Debería Raphael hacer la adquisición?
2. **Cálculo del VPN del proyecto** La Best Manufacturing Company considera una nueva inversión. Las proyecciones financieras de la inversión se tabulan a continuación. La tasa tributaria corporativa es de 34%. Suponga que todos los ingresos por ventas se reciben en efectivo, todos los costos de operación y el impuesto sobre la renta se pagan en efectivo, y todos los flujos de efectivo ocurren al final del año. La totalidad del capital de trabajo neto se recupera al final del proyecto.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión	$16 000				
Ingresos por ventas		$8 500	$9 000	$9 500	$7 000
Costos de operación		1 900	2 000	2 200	1 700
Depreciación		4 000	4 000	4 000	4 000
Gastos de capital de trabajo neto	200	250	300	200	?

a) Calcule la utilidad neta incremental de la inversión durante cada año.
b) Calcule los flujos de efectivo incrementales de la inversión durante cada año.
c) Suponga que la tasa de descuento apropiada es de 12%. ¿Cuál es el VPN del proyecto?

3. **Cálculo del VPN del proyecto** Down Under Boomerang, Inc., piensa llevar a cabo un nuevo proyecto de expansión a tres años que requiere una inversión inicial en activos fijos de 2.4 millones de dólares. Los activos fijos se depreciarán por el método de línea recta hasta cero a lo largo de su vida fiscal de tres años, después de lo cual no valdrán nada. Se estima que el proyecto generará 2 050 000 dólares en ventas anuales, con costos de 950 000 dólares. La tasa tributaria es de 35% y el rendimiento requerido es de 12%. ¿Cuál es el VPN del proyecto?
4. **Cálculo del flujo de efectivo de los activos de un proyecto** En el problema anterior, suponga que el proyecto requiere una inversión inicial en capital de trabajo neto de 285 000 dólares y que el activo fijo tendrá un valor de mercado de 225 000 dólares al final del proyecto. ¿Cuál es el flujo de efectivo del proyecto en el año 0? ¿En el año 1? ¿En el año 2? ¿En el año 3? ¿Cuál es el nuevo VPN?

5. **VPN y ACRS modificado** En el problema anterior, suponga que en realidad el activo fijo se clasifica dentro de la clase MACRS a tres años. Todos los demás datos son iguales. ¿Cuál es ahora el flujo de efectivo neto del proyecto en el año 1? ¿En el año 2? ¿En el año 3? ¿Cuál es el nuevo VPN?

6. **Evaluación de proyectos** Su empresa desea comprar un nuevo sistema de recepción de pedidos computarizado de 850 000 dólares. El sistema se depreciará por el método de línea recta hasta cero a lo largo de su vida de cinco años. Tendrá un valor de 75 000 dólares al final de ese tiempo. Usted ahorrará 320 000 dólares antes de impuestos por año en los costos de procesamiento de pedidos y podrá reducir el capital de trabajo en 105 000 dólares (esta disminución ocurre una sola vez). Si la tasa tributaria es de 35%, ¿cuál es la TIR de este proyecto?

7. **Evaluación de proyectos** ¡Alerta! Franks desea comprar un nuevo sistema de embutidos cuyo costo instalado es de 420 000 dólares. Este costo se depreciará en línea recta hasta cero en la vida de cinco años del proyecto, al final de los cuales el sistema de embutidos puede desecharse en 60 000 dólares. El sistema de embutidos le ahorrará a la empresa 135 000 dólares por año en costos de operación antes de impuestos y requiere una inversión inicial en capital de trabajo neto de 28 000 dólares. Si la tasa tributaria es de 34% y la tasa de descuento es de 10%, ¿cuál es el VPN de este proyecto?

8. **Cálculo del valor de rescate** Un activo que se usó en un proyecto con duración de cuatro años se clasifica dentro de la clase MACRS a cinco años para propósitos fiscales. El activo tiene un costo de adquisición de 8 400 000 dólares y se venderá en 1 900 000 al final del proyecto. Si la tasa tributaria es de 35%, ¿cuál es el valor de rescate después de impuestos del activo?

9. **Cálculo del VPN** Howell Petroleum estudia un nuevo proyecto que complementa su negocio actual. La máquina que se requiere para el proyecto tiene un costo de 1.8 millones de dólares. El departamento de marketing pronostica que las ventas relacionadas con el proyecto serán de 1.1 millones de dólares por año durante los cuatro años siguientes, después de lo cual el mercado dejará de existir. La máquina se depreciará hasta cero durante su vida económica de cuatro años por el método en línea recta. Se pronostica que el costo de los bienes vendidos y los gastos de operación relacionados con el proyecto ascenderán a 25% de las ventas. Howell también necesita sumar capital de trabajo neto de 150 000 dólares en forma inmediata. El capital de trabajo neto adicional se recuperará por completo al final de la vida del proyecto. La tasa tributaria corporativa es de 35%. La tasa de rendimiento requerida por Howell es de 16%. ¿Debe Howell proceder con el proyecto?



10. **Cálculo del CAE** Usted evalúa dos máquinas distintas para fabricar placas de silicio. La Techron I tiene un costo de 270 000 dólares, una vida de tres años y costos de operación antes de impuestos de 45 000 dólares por año. La Techron II tiene un costo de 370 000 dólares, una vida de cinco años y costos de operación antes de impuestos de 48 000 dólares por año. En ambos casos, use depreciación en línea recta hasta cero a lo largo de la vida del proyecto y suponga un valor de rescate de 20 000 dólares. Si su tasa tributaria es de 35% y la de descuento es de 12%, calcule el CAE de ambas máquinas. ¿Cuál prefiere usted? Explique su respuesta.

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 11-27)

11. **Propuestas de reducción de costos** Massey Machine Shop considera un proyecto a cuatro años para mejorar su eficiencia productiva. Se estima que la compra de una nueva prensa en 530 000 dólares dará como resultado 230 000 dólares en ahorros anuales en costos antes de impuestos. La prensa se clasifica dentro de la clase de cinco años del MACRS y tendrá un valor de rescate al final del proyecto de 70 000 dólares. La prensa también requiere una inversión inicial en inventario de refacciones de 20 000 dólares, junto con 3 000 dólares adicionales en inventario en cada año sucesivo del proyecto. Si la tasa tributaria del taller es de 35% y su tasa de descuento de 14%, ¿debe Massey comprar e instalar la maquinaria?

12. **Comparación de proyectos mutuamente excluyentes** Hagar Industrial Systems Company (HISC) debe decidir entre dos sistemas distintos de bandas transportadoras. El sistema *A* tiene un costo de 360 000 dólares, una vida de cuatro años y requiere 105 000 dólares en costos de operación anuales antes de impuestos. El sistema *B* tiene un costo de 480 000 dólares, una vida de seis años y requiere 65 000 dólares en costos de operación anuales antes de impuestos. Ambos sistemas se deben depreciar en línea recta hasta cero durante su respectivo ciclo de vida y tendrán un valor de rescate de cero. Cualquiera que sea el sistema que se elija, *no* se reemplazará cuando se haya desgastado. Si la tasa tributaria es de 34% y la tasa de descuento de 11%, ¿qué sistema debe elegir la empresa?

13. Comparación de proyectos mutuamente excluyentes Suponga en el problema anterior que HISC necesita un sistema de bandas transportadoras; cuando uno de ellos se desgasta debe ser reemplazado. ¿Qué sistema debe elegir la empresa ahora?

14. Comparación de proyectos mutuamente excluyentes Vandalay Industries desea comprar una nueva máquina para la producción de látex. La máquina *A* tiene un costo de 2 400 000 dólares y durará seis años. Los costos variables son de 35% de las ventas y los costos fijos ascienden a 180 000 dólares anuales. La máquina *B* tiene un costo de 5 400 000 dólares y durará nueve años. Los costos variables de esta máquina son de 30% y los costos fijos llegan a 110 000 dólares por año. Las ventas de cada máquina serán de 10.5 millones de dólares por año. El rendimiento requerido es de 10% y la tasa tributaria es de 35%. Ambas máquinas se depreciarán en línea recta. Si la compañía planea reemplazar a perpetuidad la máquina cuando se desgaste, ¿qué máquina debe elegir?



15. Presupuesto de capital con inflación Considere los siguientes flujos de efectivo de dos proyectos mutuamente excluyentes:

Año	Proyecto *A*	Proyecto *B*
0	−$50 000	−$65 000
1	30 000	29 000
2	25 000	38 000
3	20 000	41 000

Los flujos de efectivo del proyecto *A* se expresan en términos reales, mientras que los del proyecto *B* se enuncian en términos nominales. La tasa nominal de descuento apropiada es de 15% y la tasa de inflación de 4%. ¿Qué proyecto se debe elegir?

16. Inflación y valor de la compañía Sparkling Water, Inc., espera vender 2.1 millones de botellas de agua potable cada año a perpetuidad. Este año cada botella se venderá a 1.25 dólares en términos reales y tendrá un costo de .75 dólares en términos reales. Los ingresos por ventas y los costos ocurren al final del año. Los ingresos aumentarán a una tasa real de 6% anual, mientras que los costos reales aumentarán a una tasa real de 5% al año. La tasa real de descuento es de 10%. La tasa tributaria corporativa es de 34%. ¿Cuál es el valor actual de Sparkling Water?



17. Cálculo del flujo de efectivo nominal Etonic Inc. debe decidir si realiza una inversión de 305 000 dólares en un activo que tiene una vida económica de cinco años. La empresa estima que, en términos nominales, los ingresos anuales y los gastos en efectivo al final del primer año serán de 230 000 y 60 000 dólares, respectivamente. Tanto los ingresos como los gastos crecerán después de esa fecha a una tasa de inflación anual de 3%. Etonic usará el método de depreciación en línea recta para depreciar sus activos hasta cero durante cinco años. Se estima que en plazo el valor de rescate de los activos será de 40 000 dólares en términos nominales. Se requiere de inmediato una inversión en capital de trabajo neto de 10 000 dólares, la cual se hará una sola vez y se recuperará al final del proyecto. Todos los flujos de efectivo corporativos están sujetos a una tasa tributaria de 34%. ¿Cuál es el flujo de efectivo nominal total proveniente de los activos del proyecto en cada año?

18. Valuación de flujos de efectivo Phillips Industries opera una pequeña empresa de manufactura. Para este año fiscal espera flujos de efectivo netos, en términos reales, de 155 000 dólares. Phillips es una empresa en marcha y espera que las presiones de la competencia erosionen sus flujos de efectivo netos reales a una tasa de 5% anual a perpetuidad. La tasa de descuento real apropiada para Phillips es de 11%. Todos los flujos de efectivo netos se reciben al final del año. ¿Cuál es el valor presente de los flujos de efectivo netos provenientes de las operaciones de Phillips?

19. Costo anual equivalente Bridgton Golf Academy evalúa distintos equipos para la práctica del golf. El equipo "Dimple-Max" tiene un costo de 63 000 dólares, una vida de tres años y un costo de operación anual de 7 500 dólares. La tasa de descuento relevante es de 12%. Suponga que se usa el método de depreciación en línea recta y que el equipo se deprecia totalmente hasta un valor de cero dólares. Además, suponga que el equipo tiene un valor de rescate de 15 000 dólares al final de la vida del proyecto. La tasa tributaria relevante es de 34%. Todos los flujos de efectivo ocurren al final del año. ¿Cuál es el costo anual equivalente (CAE) de este equipo?

20. **Cálculo del VPN del proyecto** Scott Investors, Inc., prevé la compra de una computadora con un precio de 450 000 dólares y una vida económica de cinco años. La computadora se depreciará por completo durante cinco años por el método de depreciación en línea recta. En ese momento, su valor de mercado será de 80 000 dólares. La computadora reemplazará a cinco empleados de oficina cuyos salarios anuales combinados ascienden a 140 000 dólares. La máquina también disminuirá en forma inmediata el capital de trabajo neto requerido por la empresa en 90 000 dólares. Este monto de capital de trabajo neto deberá recuperarse una vez que la máquina se venda. La tasa tributaria corporativa es de 34%. ¿Vale la pena comprar la computadora si la tasa de descuento apropiada es de 12%?



21. **Cálculo del VPN y la TIR de un reemplazo** Una empresa considera una inversión en una nueva máquina con un precio de 12 millones de dólares para reemplazar su equipo actual. Éste tiene un valor en libros de 4 millones de dólares y un valor de mercado de 3 millones. Se espera que la nueva máquina tenga una vida de cuatro años, y la anterior también puede usarse otros cuatro años. Si la empresa reemplaza la máquina existente con la nueva, espera ahorrar 4.5 millones de dólares en costos de operación cada año durante los cuatro años siguientes. Ninguna de las dos máquinas tendrá valor de rescate dentro de cuatro años. Si la empresa compra la nueva máquina, también necesitará una inversión de 250 000 dólares en capital de trabajo neto. El rendimiento que se requiere sobre la inversión es de 10% y la tasa tributaria es de 39%. ¿Cuáles son el VPN y la TIR de la decisión de reemplazar la máquina existente?

22. **Análisis de proyectos e inflación** Sanders Enterprises, Inc., considera la compra de nuevas instalaciones fabriles en 150 000 dólares. Estas instalaciones deben depreciarse por completo en línea recta durante siete años. Se espera que no tengan valor de reventa después de esa fecha. Se anticipa que los ingresos de operación provenientes de las instalaciones sean de 70 000 dólares, en términos nominales, al final del primer año. Se pronostica que los ingresos aumentarán a la tasa de inflación de 5%. Los costos de producción al final del primer año serán de 20 000 dólares, en términos nominales, y se espera que aumenten 6% al año. La tasa de descuento real es de 8%. La tasa tributaria corporativa es de 34%. Sanders tiene otras operaciones rentables en curso. ¿Debe la empresa aceptar el proyecto?

23. **Cálculo del VPN del proyecto** Debido a la creciente popularidad de la ropa informal estampada con motivos de surf, dos graduados recientes de la maestría en administración de empresas decidieron ampliar este concepto informal del surf para abarcar el "estilo de vida surf en el hogar". Con capital limitado decidieron centrarse en lámparas de mesa y de piso con pantallas estampadas con paisajes de surf para adornar las casas. Piensan que las ventas unitarias de estas lámparas serían de 6 000 unidades en el primer año, con un crecimiento de 8% anual en los cinco años siguientes. La producción de estas lámparas requerirá 28 000 dólares en capital de trabajo neto para empezar. Los costos fijos totales son de 80 000 dólares por año, los costos variables de producción son de 20 dólares por unidad, y las unidades tendrán un precio de 48 dólares cada una. El equipo necesario para empezar la producción tiene un costo de 145 000 dólares. El equipo se depreciará según el método de depreciación en línea recta a lo largo de una vida de cinco años y no se espera que tenga valor de rescate. La tasa tributaria efectiva es de 34% y de 25% la tasa de rendimiento requerida. ¿Cuál es el VPN de este proyecto?

24. **Cálculo de VPN del proyecto** Usted ha sido contratado como consultor por Pristine UrbanTech Zither, Inc. (PUTZ), empresa que se dedica a la producción de cítaras. El mercado de cítaras crece rápidamente. Hace tres años, la compañía compró un terreno en 1 millón de dólares donde pensaba construir en el futuro un depósito de desechos tóxicos, pero hace poco contrató a otra compañía para que manejara estos materiales. Con base en una evaluación reciente, la empresa considera que podría vender el terreno en 800 000 dólares después de impuestos. Dentro de cuatro años, el terreno podría venderse en 900 000 dólares después de impuestos. La compañía también contrató una empresa de marketing para que analizara el mercado de cítaras, trabajo por el cual pagó 125 000 dólares. A continuación se presenta un fragmento del informe de marketing:

> La industria de las cítaras tendrá una rápida expansión en los cuatro años siguientes. Debido al reconocimiento de marca que tiene PUTZ, consideramos que la compañía podrá vender 3 100, 3 800, 3 600 y 2 500 unidades cada año en los cuatro años siguientes. Una vez más, si se aprovecha el reconocimiento del nombre de PUTZ, consideramos que se puede cobrar un precio preferencial de 780 por cada cítara. Debido a que las cítaras parecen ser una moda pasajera, pensamos que al final del periodo de cuatro años las ventas deberán suspenderse.

PUTZ supone que los costos fijos del proyecto serán de 425 000 dólares por año y que los costos variables ascenderán a 15% de las ventas. El equipo necesario para la producción tendrá un costo de

4.2 millones de dólares y se depreciará de acuerdo con un programa MACRS a tres años. Al final del proyecto el equipo puede venderse como chatarra en 400 000 dólares. Se requerirá de inmediato capital de trabajo neto de 120 000 dólares. PUTZ tiene una tasa tributaria de 38% y el rendimiento que se requiere sobre el proyecto es de 13%. ¿Cuál es el VPN del proyecto? Suponga que la compañía tiene otros proyectos rentables.

25. **Cálculo del VPN del proyecto** Pilot Plus Pens debe decidir si reemplaza una máquina obsoleta. El valor de rescate actual de la máquina es de 1.8 millones de dólares. Su valor actual en libros es de 1.2 millones. Si no se vende, la máquina requerirá costos de mantenimiento de 520 000 dólares al final de cada uno de los cinco años siguientes. La depreciación de esta máquina es de 240 000 dólares por año. Al cabo de cinco años tendrá un valor de rescate de 200 000 dólares y un valor en libros de 0 dólares. Una máquina de reemplazo tiene un costo de 3 millones de dólares ahora y requiere costos de mantenimiento de 350 000 dólares al final de cada año durante su vida económica de cinco años. Al final de los cinco años, la máquina nueva tendrá un valor de rescate de 500 000 dólares. Se depreciará por completo por el método de línea recta. En cinco años, una máquina de reemplazo tendrá un costo de 3 500 000 dólares. Pilot necesitará comprar esta máquina independientemente de la decisión que tome hoy. La tasa tributaria corporativa es de 34% y la tasa de descuento apropiada es de 12%. Se supone que la compañía obtendrá ingresos suficientes para generar protecciones fiscales por la depreciación. ¿Debe Pilot reemplazar la máquina obsoleta ahora o al final de cinco años?

26. **CAE e inflación** Office Automation, Inc., debe elegir entre dos copiadoras: la XX40 y la RH45. La primera tiene un costo de 1 500 dólares y durará tres años. La copiadora requerirá un costo real después de impuestos de 120 dólares por año después de todos los gastos relevantes. La RH45 tiene un costo de 2 300 dólares y durará cinco años. El costo real después de impuestos de la RH45 será de 150 dólares por año. Todos los flujos de efectivo ocurren al final del año. Se espera que la tasa de inflación sea de 5% anual y de 14% la tasa de descuento nominal. ¿Qué copiadora debe elegir la compañía?

27. **Análisis de proyectos e inflación** Dickinson Brothers, Inc., necesita comprar una máquina para producir teclados de computadora. El precio de la máquina es de 530 000 dólares y su vida económica es de cinco años. La máquina, que se depreciará en su totalidad por el método de línea recta, producirá 15 000 teclados por año. El precio de cada teclado será de 40 dólares en el primer año y aumentará 5% anual. El costo de producción por teclado será de 20 dólares el primer año y aumentará 6% cada año. El proyecto tendrá un costo fijo anual de 75 000 dólares y requerirá una inversión inmediata de 25 000 dólares en capital de trabajo neto. La tasa tributaria corporativa de la compañía es de 34%. Si la tasa de descuento apropiada es de 15%, ¿cuál será el VPN de la inversión?

DESAFÍO (Preguntas 28-38)

28. **Evaluación de proyectos** Aguilera Acoustics (AAI), Inc., ha proyectado las ventas unitarias de un nuevo implante de emulación de voz de siete octavas como sigue:

Año	Ventas unitarias
1	87 000
2	94 000
3	118 000
4	109 000
5	95 000

La producción de los implantes requerirá 1 500 000 dólares en capital de trabajo neto para empezar e inversiones adicionales en capital de trabajo neto cada año iguales a 15% del incremento de las ventas proyectado para el año siguiente. Los costos fijos totales son de 700 000 dólares por año, los costos variables de producción de 240 dólares por unidad y a las unidades se les ha asignado un precio de 325 dólares cada una. El equipo necesario para empezar la producción tiene un costo instalado de 18 millones de dólares. Debido a que los implantes son para cantantes profesionales, este equipo se considera maquinaria industrial y por lo tanto califica como un bien que se depreciará en siete años según MACRS. En cinco años, este equipo se puede vender en casi 20% de su costo de adquisición. AAI se encuentra en la categoría fiscal marginal de 35% y tiene un rendimiento requerido sobre todos sus proyectos de 18%. Con base en estas estimaciones preliminares del proyecto, ¿cuál es el VPN del proyecto? ¿Cuál es la TIR?

29. **Cálculo de los ahorros requeridos** Un dispositivo propuesto para ahorrar en costos tiene un costo instalado de 540 000 dólares. El dispositivo se usará en un proyecto a cinco años, pero se ha clasificado como un producto que se depreciará a tres años según MACRS para propósitos fiscales. La inversión inicial que se requiere en capital de trabajo neto es de 45 000 dólares, la tasa tributaria marginal es de 35% y la tasa de descuento del proyecto es de 12%. El dispositivo tiene un valor de rescate estimado de 50 000 dólares en el año 5. ¿Qué nivel de ahorros en costos antes de impuestos se requiere para que el proyecto sea rentable?

30. **Cálculo de un precio de oferta** Otro empleo del análisis de flujos de efectivo es la fijación del precio de oferta en la licitación de un proyecto. Para calcularlo, establecemos el VPN del proyecto igual a cero y encontramos el precio requerido. De este modo, el precio de oferta representa el nivel de equilibrio financiero del proyecto. Guthrie Enterprises necesita que alguien le proporcione 130 000 cajas de tornillos de máquinas por año para apoyar sus necesidades de fabricación a lo largo de los cinco años siguientes, y usted ha decidido concursar para obtener el contrato. La instalación del equipo necesario para empezar la producción tendrá un costo de 830 000 dólares; este costo se depreciará en línea recta hasta cero a lo largo de la vida del proyecto. Usted ha estimado que el precio de rescate de este equipo, dentro de cinco años, será de 60 000 dólares. Los costos fijos de producción serán de 210 000 dólares por año y los costos variables de producción deben ser de 8.50 dólares por caja. También necesitará realizar una inversión inicial en capital de trabajo neto de 75 000 dólares. Si la tasa tributaria es de 35% y se requiere un rendimiento de 14% sobre la inversión, ¿qué precio de oferta debe presentar?

31. **Análisis del punto de equilibrio financiero** La técnica para calcular el precio de oferta se puede ampliar a muchos otros tipos de problemas. Responda las siguientes preguntas mediante la misma técnica que aplicó para fijar el precio de oferta; es decir, establezca el VPN del proyecto en cero y resuelva la variable en cuestión.
    ***a*)** En el problema anterior, suponga que el precio por caja es de 14 dólares y calcule el VPN del proyecto. ¿Qué indica su respuesta acerca del precio de oferta? ¿Qué sabe sobre el número de cajas que puede vender y aun así alcanzar el punto de equilibrio? ¿Qué puede decir acerca de su nivel de costos?
    ***b*)** Resuelva el problema anterior con un precio de 14 dólares, pero calcule la cantidad de cajas por año que puede vender para alcanzar el punto de equilibrio. (*Sugerencia:* Son menos de 130 000.)
    ***c*)** Repita *b*) con un precio de 14 dólares y 130 000 cajas por año; asimismo, calcule el nivel más alto de costos fijos que podría tener para alcanzar el punto de equilibrio. (*Sugerencia:* Son más de 210 000 dólares.)

32. **Cálculo de un precio de oferta** Le han pedido a su empresa que presente una oferta en una licitación sobre un contrato para vender 9 000 teclados de computadora con reconocimiento de voz (VR) al año durante cuatro años. Debido a los adelantos tecnológicos, después de esa fecha los teclados serán obsoletos y ya no podrán venderse. El equipo necesario para la producción tendrá un costo de 3.2 millones de dólares y se depreciará en línea recta hasta un valor de rescate de cero. La producción requerirá una inversión en capital de trabajo neto de 75 000 dólares que deberá devolverse al final del proyecto, y el equipo se podrá vender en 200 000 dólares al final de la producción. Los costos fijos son de 600 000 dólares por año y los costos variables son de 165 dólares por unidad. Además del contrato, usted cree que su compañía puede vender 4 000, 12 000, 14 000 y 7 000 unidades adicionales a empresas de otros países durante los cuatro años siguientes, respectivamente, a un precio de 275 dólares. Este precio es fijo. La tasa tributaria es de 40% y el rendimiento que se requiere es de 13%. Además, el presidente de la empresa llevará a cabo el proyecto sólo si tiene un VPN de 100 000 dólares. ¿Qué precio de oferta debe fijarse al contrato?

33. Decisiones de reemplazo Suponga que pensamos reemplazar una computadora por otra nueva. La computadora que usamos tuvo un costo de 650 000 dólares; la nueva, que costará 780 000 dólares, se depreciará en línea recta hasta cero a lo largo de su vida de cinco años. Quizá valga cerca de 140 000 dólares después de cinco años.

La computadora existente se deprecia a una tasa de 130 000 dólares por año. La cuenta se cancelará por completo dentro de tres años. Si no la sustituimos ahora, habrá que cambiarla dentro de dos años. Actualmente se puede vender en 230 000 dólares; en dos años, probablemente valga 90 000 dólares. La máquina nueva ahorrará 125 000 dólares por año en costos de operación. La tasa tributaria es de 38% y la tasa de descuento es de 14%.

***a*)** Suponga que admitimos que si no reemplazamos la computadora en este momento, deberemos hacerlo dentro de dos años. ¿Debemos sustituirla ahora o tenemos que esperar? (*Sugerencia:* Lo que realmente se plantea aquí es la decisión de "invertir" en la computadora existente —no venderla— o invertir en la computadora nueva. Observe que las dos inversiones tienen vidas desiguales.)

***b*)** Suponga que consideramos únicamente si debemos reemplazar la computadora ahora sin preocuparnos de lo que vaya a pasar en dos años. ¿Cuáles son los flujos de efectivo relevantes? ¿Debemos reemplazarla o no? (*Sugerencia:* Considere el cambio neto en los flujos de efectivo después de impuestos de la empresa si realizamos el reemplazo.)

34. Análisis de proyectos Benson Enterprises evalúa algunos usos alternativos de un edificio de fabricación y almacenamiento de tres pisos que compró en 850 000 dólares. La empresa puede seguir alquilando el edificio a los ocupantes actuales en 360 000 dólares por año. Éstos han indicado su interés en permanecer en el edificio por lo menos durante otros 15 años. Por otra parte, la compañía podría modificar la estructura actual para usarla según sus propias necesidades de fabricación y almacenamiento. El ingeniero de producción de Benson piensa que el edificio se podría adaptar para manejar una de dos nuevas líneas de productos. Los datos de costos e ingresos de las dos alternativas de productos son los siguientes:

	Producto *A*	Producto *B*
Desembolso inicial en efectivo para las modificaciones del edificio	$ 45 000	$ 65 000
Desembolso inicial en efectivo para el equipo	165 000	205 000
Ingresos anuales en efectivo antes de impuestos (generados durante 15 años)	135 000	165 000
Gastos anuales antes de impuestos (generados durante 15 años)	60 000	75 000

El edificio se usará sólo durante 15 años para el producto *A* o para el producto *B*. Después de 15 años, el edificio será demasiado pequeño para producir de manera eficiente cualquiera de las dos líneas de productos. En ese momento Benson planea rentar el edificio a empresas similares a la que lo ocupa actualmente. Para rentar el edificio otra vez Benson debe restaurarlo. El costo en efectivo estimado de restauración del edificio, si se emprende la fabricación del producto *A*, es de 29 000 dólares. Si se fabrica el producto *B*, el costo en efectivo será de 35 000 dólares. Estos costos se pueden deducir para propósitos fiscales en el año en que ocurre el gasto.

Benson depreciará el casco del edificio original (que compró en 850 000 dólares) en un ciclo de vida de 30 años hasta cero, independientemente de la alternativa que elija. Se estima que las modificaciones del edificio y las compras de equipos para fabricar cualquiera de los dos productos tienen una vida de 15 años. Se depreciarán por el método de línea recta. La tasa tributaria de la empresa es de 34% y su tasa de rendimiento requerida sobre tales inversiones es de 12%.

Por simplificación, suponga que todos los flujos de efectivo ocurren al final del año. Los desembolsos iniciales para las modificaciones y el equipo ocurrirán hoy (año cero) y los desembolsos de la restauración se realizarán al final del año 15. Benson tiene otras operaciones rentables en marcha que son suficientes para cubrir las pérdidas, si las hubiere. ¿Qué usos del edificio recomendaría usted a la administración?

www.mhhe.com/rwj

35. **Análisis de proyectos e inflación** La Biological Insect Control Corporation (BICC) lo ha contratado como consultor para que evalúe el VPN de su propuesta para crear un rancho de sapos. BICC planea criar sapos y venderlos como mecanismos ecológicamente deseables para el control de insectos. La administración pronostica que el negocio continuará a perpetuidad. Después de los insignificantes costos de arranque, BICC espera los siguientes flujos de efectivo nominales al final del año:

Ingresos	$225 000
Costos de mano de obra	175 000
Otros costos	45 000

La compañía arrendará maquinaria en 25 000 dólares por año. Los pagos de arrendamiento empiezan al final del año 1 y se expresan en términos nominales. Los ingresos aumentarán 5% al año en términos reales. Los costos de mano de obra aumentarán 3% anual en términos reales. Otros costos se incrementarán 1% por año en términos reales. Se espera que la tasa de inflación sea de 6% anual. La tasa de rendimiento requerida de BICC es de 10% en términos reales. La empresa tiene una tasa tributaria de 34%. Todos los flujos de efectivo ocurren al final del año. ¿Cuál es hoy el VPN del rancho de sapos propuesto por BICC?

36. **Análisis de proyectos e inflación** Sony International tiene una oportunidad de inversión para producir un nuevo televisor de alta definición. La inversión requerida al 1 de enero de este año es de 175 millones de dólares. La empresa depreciará la inversión hasta cero por el método en línea recta durante cuatro años. La inversión no tiene valor de reventa después de la terminación del proyecto. La empresa se encuentra en la categoría fiscal de 34%. El precio del producto será de 550 dólares por unidad, en términos reales, y no cambiará durante la vida del proyecto. Los costos de mano de obra del año 1 serán de 16.75 dólares por hora, en términos reales, y aumentarán 2% anual en términos reales. Los costos de energía del año 1 serán de 4.35 dólares por unidad física, en términos reales, y aumentarán 3% anual en términos reales. La tasa de inflación es de 5% al año. Los ingresos se reciben y los costos se pagan al final del año. Remítase a la siguiente tabla para conocer el programa de producción:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Producción física en unidades	150 000	160 000	180 000	170 000
Insumos de mano de obra, en horas	1 800 000	2 000 000	2 100 000	1 800 000
Insumos de energía, unidades físicas	175 000	195 000	205 000	200 000

La tasa de descuento real de Sony es de 8%. Calcule el VPN de este proyecto.

37. **Análisis de proyectos e inflación** Después de una extensa investigación médica y de mercado, Pill, Inc., considera que puede penetrar al mercado de analgésicos. Está considerando dos productos alternativos. El primero es un medicamento para la cefalea (D1). El segundo es una píldora para los dolores de cabeza y de artritis (D2). Ambos productos se introducirían a un precio de 5.25 dólares por paquete en términos reales. Se proyecta que se venderán 4 millones de paquetes al año de D1, mientras que se venderían 6 millones de paquetes de D2 al año. Se espera que en el primer año los costos en efectivo de producir D1 sean de 2.45 dólares por paquete en términos reales. Se calcula que los costos de producción de D2 sean de 2.75 dólares en términos reales. Se pronostica que todos los precios y costos aumenten a una tasa general de inflación de 5%.

Los dos productos requieren inversiones adicionales. D1 podría producirse usando un equipo que cuesta 15 millones de dólares. Ese equipo duraría tres años y no tiene valor de reventa. La maquinaria que se requeriría para producir D2 costaría 21 millones de dólares y duraría tres años. La empresa espera que el equipo tenga un valor de reventa de 1 millón de dólares (en términos reales) al final del año tres.

Pill, Inc. usa una depreciación en línea recta. La empresa se enfrenta a una tasa tributaria corporativa de 34% y considera que la tasa de descuento real apropiada es de 13%. ¿Qué analgésico debe producir la empresa?

38. Cálculo del VPN de un proyecto J. Smythe, Inc., manufactura muebles finos. La compañía debe decidir si introduce un nuevo comedor de caoba. El conjunto se venderá en 5 600 dólares con ocho sillas incluidas. La empresa considera que las ventas serán de 1 800, 1 950, 2 500, 2 350 y 2 100 juegos de comedor al año durante los cinco años siguientes, respectivamente. Los costos variables ascenderán a 45% de las ventas y los costos fijos son de 1.9 millones de dólares anuales. Los nuevos comedores requerirán un inventario que ascenderá a 10% de las ventas, producido y almacenado en el año anterior al de la venta. Se considera que la adición del nuevo producto ocasionará una pérdida de 250 unidades por año de las mesas de roble que la compañía produce actualmente. Estas mesas se venden en 4 500 dólares y tienen costos variables de 40% de las ventas. El inventario de estas mesas de roble también es de 10%. J. Smythe tiene hoy un exceso de capacidad de producción. Si la empresa compra hoy el equipo necesario, le costará 16 millones de dólares. Sin embargo, el exceso de capacidad de producción significa que la compañía puede producir las nuevas mesas sin comprar el nuevo equipo. El contralor de la empresa ha afirmado que el actual exceso de capacidad terminará en dos años con la producción actual. Esto significa que si la compañía usa el exceso de capacidad actual para fabricar las nuevas mesas, se verá obligada a gastar los 16 millones de dólares dentro de dos años para poder enfrentar el incremento de las ventas de sus productos actuales. Dentro de cinco años, el nuevo equipo tendrá un valor de mercado de 3.1 millones de dólares si se compra hoy, y 7.4 millones si se compra dentro de dos años. El equipo se depreciará con base en un programa a siete años del MACRS. La compañía tiene una tasa tributaria de 40% y el rendimiento requerido del proyecto es de 14%.

***a*)** ¿Debe J. Smythe emprender el nuevo proyecto?
***b*)** ¿Se podría realizar un análisis de la TIR de este proyecto? ¿Cuántas TIR podrían encontrarse?
***c*)** ¿Cómo se interpretaría el índice de rentabilidad?

Minicasos

BETHESDA MINING COMPANY

Bethesda Mining es una compañía mediana dedicada a la minería de carbón que explota 20 minas ubicadas en Ohio, Pensilvania, Virginia Occidental y Kentucky. La empresa opera minas profundas, así como otras a cielo abierto. La mayoría del carbón que se extrae se vende por contrato y los excedentes de producción se venden en el mercado al contado.

La industria minera del carbón, sobre todo las operaciones de carbón de alto contenido de azufre como Bethesda, se han visto muy afectadas por las disposiciones ecologistas. Sin embargo, hace poco una combinación de un incremento de la demanda de carbón y el advenimiento de nuevas tecnologías para reducir la contaminación han conducido a una mejora en la demanda de carbón con alto contenido de azufre. Bethesda Mining acaba de ser contactada por Mid-Ohio Electric Company a fin de que le suministre carbón para sus generadores eléctricos durante los cuatro años siguientes. Bethesda no tiene suficientes excedentes de capacidad en sus minas actuales para garantizar el contrato. Por lo tanto, está considerando la apertura de una mina a cielo abierto en Ohio sobre 5 000 acres de terreno comprados hace 10 años en 6 millones de dólares. Con base en un avalúo reciente, la compañía calcula que podría recibir 7 millones después de impuestos si vendiera hoy el terreno.

La minería de explotación a cielo abierto es un proceso en el que las capas superiores del suelo sobre una veta de carbón se quitan y luego se extrae el carbón expuesto. Hace algún tiempo, la empresa tan sólo extraía el carbón y dejaba el terreno en una condición inutilizable. Los cambios en las disposiciones que regulan la minería la obligan ahora a reparar el terreno; es decir, cuando los filones se agotan, el terreno debe ser restaurado hasta una condición cercana a su estado original. Así, el terreno se puede usar para otros propósitos. Debido a que ahora opera a toda su capacidad, Bethesda Mining deberá comprar el equipo necesario adicional, que cuesta 85 millones de dólares. El equipo se depreciará de acuerdo con un programa MACRS a siete años. El contrato es sólo por cuatro años. En ese momento, el carbón habrá sido totalmente extraído. La compañía considera que el equipo se puede vender a 60% de su precio inicial de compra dentro de cuatro años. Sin embargo, Bethesda planea abrir otra mina a cielo abierto en ese momento y usará el equipo allí.

El contrato requiere la entrega de 500 000 toneladas de carbón anuales a un precio de 95 dólares por tonelada. Bethesda considera que la producción de carbón será de 620 000, 680 000, 730 000 y 590 000 toneladas, respectivamente, en los cuatro años siguientes. El exceso de producción se venderá en el mercado al contado a un promedio de 90 dólares cada tonelada. Los costos variables ascienden a 31 dólares por tonelada y los costos fijos son de 4 300 000 dólares al año. La mina requerirá una inversión en capital de trabajo neto de 5% de las ventas. El capital de trabajo neto (CTN) se constituirá en el año anterior a las ventas.

Bethesda será responsable de restituir el terreno a la terminación de las operaciones de minería, lo que ocurrirá en el año 5. La compañía usa una empresa externa para restaurar todas sus minas a cielo abierto. Se estima que el costo de restauración será de 2.8 millones de dólares. Después de que el terreno se haya restaurado, la compañía planea donarlo al estado para que lo utilice como parque público y área de recreación. Esto ocurrirá en el año 6 y dará como resultado una deducción por donativos a la beneficencia pública de 7.5 millones de dólares. Bethesda está sujeta a una tasa tributaria de 38% y tiene un rendimiento requerido de 12% sobre los nuevos proyectos de minas a cielo abierto. Suponga que una pérdida en cualquier año dará como resultado un crédito fiscal.

El presidente de la empresa se ha comunicado con usted para que analice el proyecto. Calcule el periodo de recuperación, el índice de rentabilidad, el rendimiento contable promedio, el valor presente neto, la tasa interna de rendimiento y la tasa interna modificada de rendimiento de la nueva mina a cielo abierto. ¿Debe Bethesda Mining formalizar el contrato y abrir la mina?

GOODWEEK TIRES, INC.

Después de una larga etapa de investigación y desarrollo, Goodweek Tires, Inc., ha creado un nuevo neumático, el SuperTread, y debe decidir si le conviene realizar la inversión necesaria para producirlo y venderlo. El neumático sería ideal para los conductores que recorren grandes distancias en climas húmedos y zonas de terracería además de hacerlo en carreteras normales. Hasta este momento, los costos de investigación y desarrollo han alcanzado un total cercano a 10 millones de dólares. SuperTread se introduciría en el mercado este año y Goodweek Tires espera que permanezca allí durante cuatro años. Una serie de pruebas de mercado con un costo de 5 millones de dólares han demostrado que existe un mercado significativo para un neumático del tipo de SuperTread.

Como analista financiero de Goodweek Tires, su director financiero, Adam Smith, le ha solicitado que evalúe el proyecto SuperTread y le aconseje si debe llevar a cabo la inversión. Excepto por la inversión inicial, que ocurrirá de inmediato, suponga que todos los flujos de efectivo se producirán al final del año.

Al inicio, Goodweek debe invertir 140 millones de dólares en equipo de producción para fabricar SuperTread. Este equipo se puede vender en 54 millones al final de cuatro años. La empresa pretende vender SuperTread en dos mercados distintos:

1. *El mercado de productores originales de equipo (OEM).* El mercado OEM consiste principalmente en las compañías de automóviles grandes (como General Motors) que compran neumáticos para automóviles nuevos. Se espera que en este mercado el precio unitario de SuperTread sea de 38 dólares. El costo variable de producir cada neumático es de 22 dólares.
2. *El mercado de reemplazo.* El mercado de reemplazo consiste en todos los neumáticos que se adquieren después de que el automóvil ha salido de la fábrica. Este mercado permite márgenes más altos; Goodweek espera vender cada SuperTread en 59 dólares ahí. Los costos variables son los mismos que en el mercado OEM.

Goodweek tiene la intención de aumentar los precios 1% por arriba de la tasa de inflación; los costos variables también aumentarán 1% por arriba de la tasa de inflación. Además, el proyecto SuperTread incurrirá en gastos generales de administración y marketing de 26 millones de dólares en el primer año. Se espera que este costo aumente a la tasa de inflación en los años subsiguientes.

La tasa tributaria corporativa de Goodweek es de 40%. Se espera que la inflación anual permanezca constante, en una tasa de 3.25%. La compañía usa una tasa de descuento de 15.9% para evaluar las decisiones de nuevos productos. Los analistas de la industria automotriz esperan que las fábricas produzcan 5.6 millones de automóviles nuevos este año y que la producción crezca 2.5% al año después

de esa fecha. Cada automóvil nuevo requiere cuatro neumáticos (los neumáticos de refacción son más pequeños que los normales y están en una categoría diferente). Goodweek espera que SuperTread capte 11% del mercado OEM.

Los analistas de la industria estiman que el tamaño del mercado de reemplazo de neumáticos sea de 14 millones de unidades este año y que crezca 2% al año. Goodweek espera que SuperTread capte una participación de mercado de 8%.

El programa apropiado de depreciación del equipo es MACRS a siete años. El requisito inicial inmediato de capital de trabajo es de 9 millones de dólares. De ahí en adelante, las necesidades de capital de trabajo neto serán de 15% de las ventas. ¿Cuáles son el VPN, el periodo de recuperación, el periodo de recuperación descontado, la TIR y el IR de este proyecto?

CAPÍTULO 7

Análisis de riesgos, opciones reales y presupuesto de capital

En el verano de 2008, *Meteoro, la película* (*Speed Racer* es su título original en inglés), protagonizada por Emile Hirsch y Christina Ricci, fue un rotundo fracaso en las taquillas. El lema de *Meteoro* era: "¡Vamos, Meteoro, vamos!", pero los críticos sentenciaron: "No vamos, Meteoro, no vamos (a ver la película)." Uno de ellos expresó: "Las carreras son aburridísimas." Otros fueron todavía más duros y dijeron que el filme "era como pasar dos horas haciendo carambolas en una máquina de *pinball*" y "un largo y tedioso camino que termina en una migraña espantosa".

En una mirada a las cifras, Warner Brothers gastó cerca de 150 millones de dólares en hacer el largometraje, además de otros muchos millones en marketing y distribución. Por desgracia para Warner Brothers, *Meteoro* se estrelló y se quemó en la taquilla, ya que sólo pudo recaudar 90 millones de dólares en todo el mundo. De hecho, casi cuatro de cada 10 películas pierden dinero en las salas de cine, aunque las ventas de DVD a menudo ayudan a mejorar la cuenta final. Desde luego, hay películas que les va muy bien. También en 2008, la película de Paramount *Indiana Jones y el reino de la calavera de cristal* ganó alrededor de 780 millones de dólares en el mundo y su producción costó 185 millones.

Como es lógico, Warner Brothers no *planeó* perder 60 o más millones de dólares con *Meteoro,* pero ocurrió. Como muestra el fracaso en taquilla de *Meteoro,* los proyectos no siempre resultan como las empresas creen. Este capítulo explora cómo sucede esto y lo que las empresas pueden hacer para analizar y, posiblemente, evitar estas situaciones.

7.1 Análisis de sensibilidad, escenarios y punto de equilibrio

Uno de los principales propósitos de este libro es demostrar que el análisis del VPN es una técnica superior de elaboración del presupuesto de capital. En realidad, debido a que el método del VPN usa flujos de efectivo en lugar de utilidades y descuenta los flujos de efectivo de manera adecuada, es difícil encontrarle algún defecto teórico. Sin embargo, en conversaciones con hombres de negocios prácticos, con frecuencia se refieren a "un falso sentido de seguridad". Entre otras cosas, señalan que la documentación de las propuestas de presupuesto de capital suele ser digna de admiración. Los flujos de efectivo se proyectan hasta el último millar de dólares (incluso hasta el último dólar) para cada año (incluso para cada mes). Los costos de oportunidad y los efectos secundarios se manejan de manera muy apropiada. Los costos hundidos se pasan por alto de una manera también muy adecuada. Cuando en el renglón final aparece un valor presente neto alto, la tentación es decir "sí" de inmediato. Sin embargo, con frecuencia, el flujo de efectivo proyectado no se concreta en la práctica y la empresa termina con pérdidas de dinero.

Análisis de sensibilidad y de escenarios

¿Cómo puede la empresa aprovechar todo el potencial de la técnica del valor presente neto? Una forma es el **análisis de sensibilidad**, el cual examina el nivel de sensibilidad de un cálculo particular del VPN a los cambios en los supuestos fundamentales. El análisis de sensibilidad también es conocido como análisis *hipotético* (del tipo "*qué pasaría si*") y análisis *bop* [*best* (mejor), *optimistic* (optimista) y *pessimistic* (pesimista)].

Tabla 7.1
Pronósticos de flujos de efectivo del motor jet de Solar Electronics Corporation: caso de base (millones)*

	Año 1	Años 2-6
Ingresos		$6 000
Costos variables		3 000
Costos fijos		1 791
Depreciación		300
Utilidad antes de impuestos		$ 909
Impuestos (t_c = 0.34)		309
Utilidad neta		$ 600
Flujo de efectivo		$ 900
Costos de la inversión inicial	$1500	

* Supuestos: 1) La inversión se depreciará en los años 2 a 6 por el método de línea recta; 2) la tasa tributaria es de 34%; 3) la compañía no recibe beneficios fiscales por los costos iniciales de desarrollo.

Considere el siguiente ejemplo. Hace poco, Solar Electronics Corporation (SEC) desarrolló un motor jet impulsado por energía solar y desea seguir adelante con la producción a escala total. En el año inicial (año 1)[1] la inversión es de 1 500 millones de dólares, seguida por producción y ventas a lo largo de los cinco años siguientes. La proyección preliminar de flujos de efectivo se presenta en la tabla 7.1. ¿Debe SEC seguir adelante con la inversión y producción de los motores jet, dado un VPN a una tasa de descuento de 15% (en millones)?:

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -\$1\,500 + \sum_{t=1}^{5} \frac{\$900}{(1.15)^t} \\ &= -\$1\,500 + \$900 \times A^{5}_{.15} \\ &= \$1\,517 \end{aligned}$$

Debido a que el VPN es positivo, la teoría financiera básica implica que SEC debe aceptar el proyecto. Sin embargo, ¿es esto todo lo que hay que decir acerca del negocio? Antes del financiamiento real debemos verificar los supuestos fundamentales del proyecto respecto a los ingresos y costos.

Ingresos Supongamos que el departamento de marketing ha proyectado que las ventas anuales serán las siguientes:

Número de motores jet vendidos por año	=	Participación de mercado	×	Tamaño del mercado de motores jet por año
3 000	=	.30	×	10 000
Ingresos por ventas anuales	=	Número de motores jet vendidos	×	Precio por motor
$6 000 millones	=	3 000	×	$2 millones

De este modo, el resultado es que las estimaciones de ingresos dependen de tres supuestos:

1. Participación de mercado.
2. Tamaño del mercado de motores jet.
3. Precio por motor.

[1] En general, la costumbre financiera designa al año 0 como "hoy". Sin embargo, se utiliza el año 1 como hoy en este ejemplo porque más adelante en este capítulo se considerará otra decisión tomada un año antes. Esa decisión habrá ocurrido en el año 0.

Tabla 7.2
Diferentes estimaciones relativas al motor de avión impulsado por energía solar de Solar Electronics

Variable	Pesimista	Esperado o mejor	Optimista
Tamaño del mercado (por año)	5 000	10 000	20 000
Participación de mercado	20%	30%	50%
Precio	$1.9 millones	$2 millones	$2.2 millones
Costo variable (por avión)	$1.2 millones	$1 millón	$0.8 millones
Costo fijo (por año)	$1 891 millones	$1 791 millones	$1 741 millones
Inversión	$1 900 millones	$1 500 millones	$1 000 millones

Costos Con frecuencia, los analistas financieros dividen los costos en dos tipos: costos variables y costos fijos. Los **costos variables** cambian a medida que cambia la producción y son de cero cuando la producción es de cero. Los costos de mano de obra directa y materias primas de ordinario son variables. Es común suponer que un costo variable es constante por unidad de producción, lo cual implica que los costos variables totales son proporcionales en el nivel de producción. Por ejemplo, si la mano de obra directa es variable y si una unidad de producción final requiere 10 dólares de mano de obra directa, entonces 100 unidades de producción final deben requerir 1 000 dólares de mano de obra directa.

Los **costos fijos** no dependen de la cantidad de bienes o servicios producidos durante el periodo. En general se miden como costos por unidad de tiempo, tal como la renta por mes o los salarios por año. Por supuesto, los costos fijos no son fijos para siempre. Lo son sólo durante un periodo predeterminado.

El departamento de ingeniería estima que los costos variables son de 1 millón de dólares por motor. Los costos fijos son de 1 791 millones de dólares por año. Las clasificaciones del costo son:

$$\text{Costo variable por año} = \text{Costo variable por unidad} \times \text{Número de motores jet vendidos por año}$$

$$3\,000 \text{ millones} = \$1 \text{ millón} \times 3\,000$$

$$\text{Costo total antes de impuestos por año} = \text{Costo variable por año} + \text{Costo fijo por año}$$

$$\$4\,791 \text{ millones} = \$3\,000 \text{ millones} + \$1\,791 \text{ millones}$$

Estas estimaciones del tamaño de mercado, participación de mercado, precio, costo variable y costo fijo, así como la estimación de la inversión inicial, se presentan en la columna intermedia de la tabla 7.2. Estas cifras representan las expectativas de la empresa o las mejores estimaciones de los diferentes parámetros. Para propósitos comparativos, los analistas de la empresa también prepararon pronósticos tanto optimistas como pesimistas de cada una de las diferentes variables. Estos pronósticos también se proporcionan en la tabla.

El análisis de sensibilidad estándar requiere un cálculo del VPN de las tres posibilidades de una sola variable, junto con los pronósticos esperados para todas las demás variables. Este procedimiento se ilustra en la tabla 7.3. Por ejemplo, considere el cálculo del VPN de 8 154 millones de dólares que se presenta en la esquina superior derecha de esta tabla. Este VPN ocurre cuando se usa el pronóstico optimista de 20 000 unidades por año para estimar el tamaño de mercado, mientras que todas las demás variables se establecen en sus pronósticos esperados en la tabla 7.2. Observe que cada hilera de la columna intermedia de la tabla 7.3 muestra un valor de 1 517 millones de dólares. Esto ocurre porque el pronóstico esperado se usa para la variable seleccionada, así como en todas las demás.

La tabla 7.3 se puede usar para diversos propósitos. Primero, tomado como un todo, la tabla puede indicar si el análisis del VPN es digno de confianza. En otras palabras, reduce el falso sentido de seguridad del cual ya hablamos. Suponga que el VPN es positivo cuando se usa el pronóstico esperado de cada variable. Sin embargo, suponga además que cada número de la columna pesimista es altamente negativo y que cada número de la columna optimista es altamente positivo. Un cambio en un solo pronóstico altera en forma importante la estima-

Tabla 7.3
Cálculos del VPN (en millones de dólares) del motor del avión impulsado por energía solar que se obtienen del análisis de sensibilidad

	Pesimista	Esperado o mejor	Optimista
Tamaño del mercado	−$1 802*	$1 517	$8 154
Participación de mercado	−696*	1 517	5 942
Precio	853	1 517	2 844
Costo variable	189	1 517	2 844
Costo fijo	1 295	1 517	1 628
Inversión	1 208	1 517	1 903

De acuerdo con el análisis de sensibilidad, se modifica un concepto y se supone que los demás conceptos satisfacen sus expectativas. Por ejemplo, ocurre un VPN de −1 802 dólares cuando se usa el pronóstico pesimista de 5 000 para el tamaño de mercado, aunque todas las demás variables se establecen a sus pronósticos esperados de la tabla 7.2.

* Suponemos que las otras divisiones de la empresa son rentables, lo cual implica que una pérdida en este proyecto puede compensar el ingreso que genera cualquier otra parte de la compañía, lo cual reduce los impuestos totales de la empresa.

ción del VPN, lo que crea recelo sobre el método del valor presente neto. Un administrador con ideología conservadora bien podría desechar la totalidad del análisis del VPN en esta situación. Por fortuna, el motor de avión impulsado por energía solar no muestra esta amplia dispersión, porque todos, excepto dos de los números de la tabla 7.3, son positivos. Quizá los administradores que examinen la tabla lleguen a considerar que el análisis del VPN es de utilidad para el motor jet impulsado por energía solar.

Segundo, el análisis de sensibilidad muestra los puntos donde se necesita más información. Por ejemplo, el error en la estimación de la inversión parece ser poco importante porque, incluso en el escenario pesimista, el VPN de 1 208 millones sigue siendo muy positivo. En contraste, el pronóstico pesimista de la participación de mercado conduce a un VPN negativo de −696 millones de dólares, y el pronóstico pesimista sobre el tamaño del mercado conduce a un VPN sustancialmente negativo de −1 802 millones. Debido a que el efecto de estimaciones incorrectas sobre los ingresos es mucho mayor que el efecto de estimaciones incorrectas sobre los costos, se podría necesitar más información acerca de los factores que determinan los ingresos.

Debido a estas ventajas, el análisis de sensibilidad se utiliza de manera abundante en la práctica. Graham y Harvey[2] refieren que poco más de 50% de las 392 empresas de su muestra someten sus cálculos de presupuesto de capital al análisis de sensibilidad. Esta cifra es en especial grande cuando se considera que sólo cerca de 75% de las empresas de la muestra usan el análisis del VPN.

Por desgracia, el análisis de sensibilidad también adolece de algunas desventajas. Por ejemplo, puede *incrementar* sin proponérselo un falso sentido de seguridad entre los administradores. Suponga que todos los pronósticos pesimistas proporcionan VPN positivos. Un administrador podría pensar que no hay forma en la que el proyecto pueda perder dinero. Desde luego, quienes preparan los pronósticos pueden simplemente tener una perspectiva optimista de un pronóstico pesimista. Para combatir esta falencia, algunas compañías no tratan los pronósticos optimistas y pesimistas de manera subjetiva. En lugar de ello sus pronósticos pesimistas son siempre, por ejemplo, 20% inferiores a lo esperado. Por desgracia, en este caso el remedio puede ser peor que la enfermedad: una desviación de un porcentaje fijo omite el hecho de que algunas variables son más fáciles de pronosticar que otras.

Además, el análisis de sensibilidad trata cada variable en forma aislada cuando, en realidad, es probable que las diferentes variables estén relacionadas. Por ejemplo, si una administración ineficiente permite que los costos se salgan de control, es probable que los costos variables, los costos fijos y la inversión aumenten por arriba de las expectativas al mismo tiempo. Si el mercado no es receptivo al motor de avión impulsado por energía solar, tanto la participación de mercado como el precio se reducirán en forma conjunta.

[2] Vea la figura 2 de John Graham y Campbell Harvey, "The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field", en *Journal of Financial Economics* (mayo/junio de 2001).

Tabla 7.4
Pronóstico de flujos de efectivo (en millones de dólares) en el escenario de un accidente de aviación*

	Año 1	Años 2-5
Ingresos		$2 800
Costos variables		1 400
Costos fijos		1 791
Depreciación		300
Utilidad antes de impuestos		−691
Impuestos (t_c = 0.34)†		235
Utilidad neta		−$456
Flujo de efectivo		−$156
Costos de la inversión inicial	−$1 500	

* Los supuestos son:
Tamaño del mercado 7 000 (70% de las expectativas)
Participación de mercado 20% (2/3 de las expectativas)
Los pronósticos de todas las demás variables son los pronósticos esperados que se proporcionan en la tabla 7.2.
† La pérdida fiscal compensa el ingreso de cualquier otra parte de la empresa.

Con frecuencia los administradores llevan a cabo el **análisis de escenarios**, una variante del análisis de sensibilidad, para minimizar este problema. Dicho en palabras llanas, este método examina distintos escenarios probables, cada uno de los cuales implica una confluencia de factores. Como un ejemplo sencillo considere el efecto de un número reducido de accidentes de aviación. Es probable que estos accidentes reduzcan los vuelos en forma total y limiten la demanda de motores nuevos. Además, incluso si los accidentes no están relacionados con aeronaves impulsadas por energía solar, el público podría volverse más adverso a cualquier tecnología innovadora y controvertida. Por lo tanto, la participación de mercado de SEC también podría disminuir. Tal vez los cálculos de los flujos de efectivo serían como los de la tabla 7.4 en el escenario de un accidente aéreo. Dados los cálculos de la tabla, el VPN (en millones) sería:

$$-\$2\ 023 = -\$1\ 500 - \$156 \times A^{5}_{.15}$$

De mejor manera que la aplicación estándar del análisis de sensibilidad, una serie de escenarios como éstos podría esclarecer algunos problemas relacionados con el proyecto.

Análisis del punto de equilibrio

Nuestro estudio de los análisis de sensibilidad y de escenarios indica que hay muchas formas de examinar la variabilidad de los pronósticos. A continuación presentamos otro método, el **análisis del punto de equilibrio**. Como su nombre lo indica, este método determina las ventas necesarias para alcanzar el punto de equilibrio. Esta herramienta es un útil complemento del análisis de sensibilidad porque también arroja luz sobre la gravedad de los pronósticos incorrectos. El punto de equilibrio lo calculamos en términos tanto de la utilidad contable como del valor presente.

Utilidad contable La utilidad neta anual en cuatro diferentes pronósticos de ventas es el siguiente:

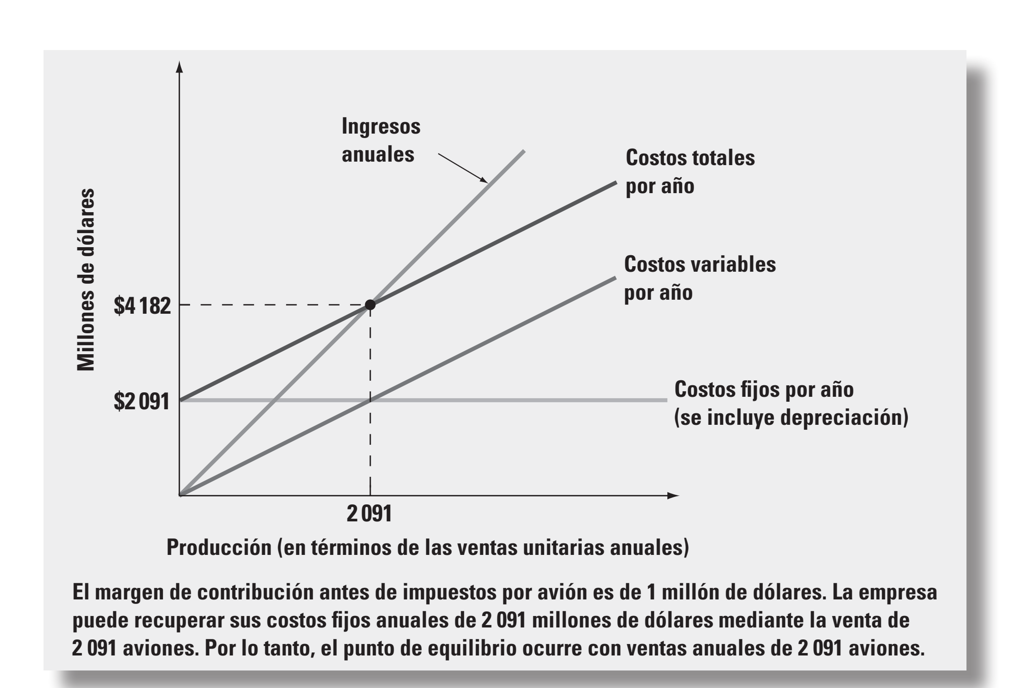
Ventas anuales en unidades	Utilidad neta (en millones)
0	−1 300
1 000	−720
3 000	600
10 000	5 220

Tabla 7.5 **Ingresos y costos del proyecto de acuerdo con diferentes supuestos de ventas (en millones de dólares, excepto las ventas unitarias)**

Año 1	Años 2-6								
Inversión inicial	Ventas unitarias anuales	Ingresos	Costos variables	Costos fijos	Depreciación	Impuestos* (t_c = 0.34)	Utilidad neta	Flujos de efectivo de operación	VPN (fecha evaluada 1)
$1 500	0	$ 0	$ 0	−$1 791	−$300	$ 711	−$1 380	−$1 080	−$5 120
1 500	1 000	2 000	−1 000	−1 791	−300	371	−720	−420	−2 908
1 500	3 000	6 000	−3 000	−1 791	−300	−309	600	900	1 517
1 500	10 000	20 000	−10 000	−1 791	−300	−2 689	5 520	5 520	17 004

* La pérdida se incurre en las dos primeras filas. Para propósitos fiscales, esta pérdida compensa el ingreso de cualquier otra parte de la empresa.

Figura 7.1
Punto de equilibrio usando cifras contables



El margen de contribución antes de impuestos por avión es de 1 millón de dólares. La empresa puede recuperar sus costos fijos anuales de 2 091 millones de dólares mediante la venta de 2 091 aviones. Por lo tanto, el punto de equilibrio ocurre con ventas anuales de 2 091 aviones.

Una presentación más completa de los costos y de los ingresos se presenta en la tabla 7.5.

En la figura 7.1 esquematizamos los ingresos, los costos y las utilidades de acuerdo con los diferentes supuestos sobre las ventas. Las curvas de ingresos y costos se cruzan en 2 091 motores jet. Éste es el punto de equilibrio, es decir, el punto donde el proyecto no genera ni utilidades ni pérdidas. Siempre que las ventas anuales estén por arriba de 2 091 motores jet, el proyecto generará utilidades.

Este punto de equilibrio se puede calcular con mucha facilidad. Debido a que el precio de venta de cada motor es de 2 millones de dólares y el costo variable es de 1 millón por motor,[3] la diferencia entre el precio de venta y el costo variable por motor es:

$$\begin{aligned}\text{Precio de venta} - \text{Costo variable} &= \$2 \text{ millones} - \$1 \text{ millón}\\ &= \$1 \text{ millón}\end{aligned}$$

[3] Aunque en la sección anterior consideramos los pronósticos optimistas y pesimistas del precio de venta y los costos variables, el análisis del punto de equilibrio usa sólo las estimaciones esperadas o las mejores estimaciones de estas variables.

Esta diferencia recibe el nombre de **margen de contribución** antes de impuestos porque cada motor adicional aporta esta cantidad a las utilidades antes de impuestos. (El margen de contribución también se puede expresar después de impuestos.)

Los costos fijos son de 1 791 millones de dólares y la depreciación es de 300 millones, lo cual implica que la suma de estos costos es:

$$\begin{aligned}\text{Costos fijos} + \text{Depreciación} &= \$1\ 791 \text{ millones} + \$300 \text{ millones}\\ &= \$2\ 091 \text{ millones}\end{aligned}$$

Es decir, la empresa incurre en costos de 2 091 millones de dólares por año, indistintamente de la cifra de ventas. Debido a que cada motor aporta 1 millón, las ventas anuales deben alcanzar el siguiente nivel para compensar los costos:

Punto de equilibrio de la utilidad contable:

$$\frac{\text{Costos fijos} + \text{Depreciación}}{\text{Precio de venta} - \text{Costos variables}} = \frac{\$2\ 091 \text{ millones}}{\$1 \text{ millón}} = 2\ 091 \text{ motores}$$

De este modo, 2 091 motores es el punto de equilibrio que se requiere para lograr una utilidad contable.

Un lector astuto podría preguntarse por qué no tomamos en cuenta los impuestos en el cálculo del punto de equilibrio de la utilidad contable. La razón es que una empresa con una utilidad antes de impuestos de 0 dólares también tendrá una utilidad igual después de impuestos porque no se paga ningún impuesto si no se declara ninguna utilidad antes de impuestos. Por lo tanto, el número de unidades necesarias para alcanzar el punto de equilibrio antes de impuestos debe ser igual al número de unidades necesarias para alcanzar el punto de equilibrio después de impuestos.

Valor presente Como hemos dicho muchas veces, interesa más el valor presente que la utilidad. Por lo tanto, debemos calcular el punto de equilibrio en términos del valor presente. Dada una tasa de descuento de 15%, el motor de avión impulsado por energía solar tiene los siguientes valores presentes en distintos niveles de ventas anuales:

Ventas anuales en unidades	VPN (millones de dólares)
0	−5 120
1 000	−2 908
3 000	1 517
10 000	17 004

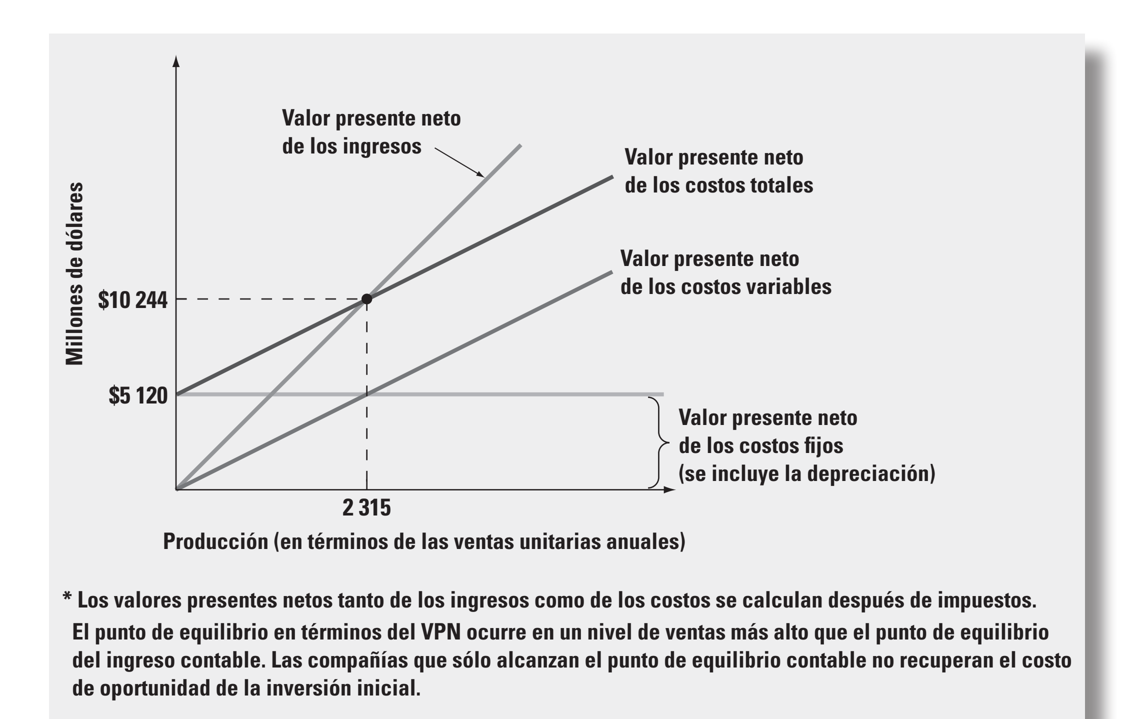
Estos cálculos del VPN se reproducen de la última columna de la tabla 7.5.

La figura 7.2 relaciona el valor presente neto tanto de los ingresos como de los costos con la producción. Existen por lo menos dos diferencias entre las figuras 7.2 y 7.1, una de las cuales es muy importante, mientras que la otra es de menor relevancia. Primero el aspecto menos importante: las cifras sobre la dimensión vertical de la figura 7.2 son mayores que las que aparecen en la dimensión vertical de la figura 7.1 porque los valores presentes netos se calculan durante cinco años. Lo más importante es que el punto de equilibrio contable ocurre cuando se venden 2 091 unidades por año, mientras que el punto de equilibrio del VPN ocurre cuando se venden 2 315 unidades cada año.

Desde luego, el punto de equilibrio del VPN se puede calcular de manera directa. La empresa invirtió originalmente 1 500 millones de dólares. Esta inversión inicial se puede expresar como un costo anual equivalente de cinco años (CAE), determinado al dividir la inversión inicial entre el factor apropiado de anualidad a cinco años:

$$\begin{aligned}\text{CAE} &= \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Factor de anualidad a 5 años a 15\%}} = \frac{\text{Inversión inicial}}{A^5_{.15}}\\ &= \frac{\$1\,500 \text{ millones}}{3.3522} = \$447.5 \text{ millones}\end{aligned}$$

Figura 7.2
Punto de equilibrio usando el valor presente neto*



Observe que el CAE de 447.5 millones es mayor que la depreciación anual de 300 millones. Esto debe ocurrir porque el cálculo del CAE supone implícitamente que la inversión de 1 500 millones pudo haberse invertido a una tasa de 15%.

Los costos después de impuestos, independientemente de la producción, son los siguientes:

$$\begin{array}{ccccccccccc} \$1\,528 \text{ millones} & = & \$447.5 \text{ millones} & + & \$1\,791 \text{ millones} & \times & .66 & - & \$300 \text{ millones} & \times & .34 \\ & = & \text{CAE} & + & \text{Costos fijos} & \times & (1 - t_c) & - & \text{Depreciación} & \times & t_c \end{array}$$

Es decir, además del costo anual equivalente de la inversión inicial de 447.5 millones, la empresa paga costos fijos cada año y recibe una protección fiscal por depreciación cada año. La protección fiscal por depreciación se expresa como una cifra negativa porque compensa los costos en la ecuación. Cada avión contribuye con $.66 millones de dólares a las utilidades después de impuestos y, por lo tanto, se requerirán las siguientes ventas para compensar los costos:

Valor presente del punto de equilibrio:

$$\frac{\text{CAE} + \text{Costos fijos} \times (1 - t_c) - \text{Depreciación} \times t_c}{(\text{Precio de venta} - \text{Costos variables}) \times (1 - t_c)} = \frac{\$1\,528 \text{ millones}}{\$.66 \text{ millones}} = 2\,315 \text{ aviones}$$

Por lo tanto, 2 315 aviones es el punto de equilibrio desde la perspectiva del valor presente.

¿Por qué el punto de equilibrio contable es distinto del punto de equilibrio financiero? Cuando se usa la utilidad contable como base para calcular el punto de equilibrio se sustrae la depreciación. La depreciación del proyecto de motores jet impulsados por energía solar es de 300 millones de dólares por año. Si se venden 2 091 motores por año, SEC generará suficientes ingresos para cubrir el gasto de depreciación de 300 millones más otros costos. Por desgracia, en este nivel de ventas SEC no cubrirá los costos de oportunidad económicos de los 1 500 millones de dólares que se desembolsaron para la inversión. Si tomamos en cuenta que los 1 500 millones pudieron haberse invertido a una tasa de 15%, el costo anual verdadero de la inversión es de 447.5 millones, no de 300 millones. La depreciación subestima los costos verdaderos de recuperar la inversión original. Por lo tanto, las compañías que alcanzan el punto de equilibrio en términos contables de veras pierden dinero. Pierden el costo de oportunidad de la inversión inicial.

¿Es importante el análisis del punto de equilibrio? Por supuesto que sí: todos los ejecutivos de las corporaciones temen a las pérdidas. El análisis del punto de equilibrio determina hasta dónde pueden disminuir las ventas antes de que el proyecto pierda dinero, ya sea en el sentido contable o en el del VPN.

7.2 Simulación Monte Carlo

Tanto el análisis de sensibilidad como el análisis de escenarios tratan de responder la pregunta "¿qué pasaría si…?" Sin embargo, debido a que ambos análisis se usan con frecuencia en el mundo real, cada uno de ellos tiene sus propias limitaciones. El análisis de sensibilidad permite que sólo cambie una variable por vez. En contraste, en el mundo real es probable que se muevan muchas variables al mismo tiempo. El análisis de escenarios sigue escenarios específicos, como los cambios en la inflación, las regulaciones del gobierno o el número de competidores. Aunque con frecuencia esta metodología es muy útil, no puede cubrir todas las fuentes de variabilidad. De hecho, es probable que los proyectos muestren una gran cantidad de variabilidad sólo en un escenario económico.

La **simulación Monte Carlo** es otro intento más de modelar la incertidumbre del mundo real. Este método tomó su nombre del famoso casino europeo porque examina los proyectos de la misma manera en que se podrían analizar estrategias de juegos de apuestas. Imagine el caso de un jugador serio de blackjack que se pregunta si debe tomar una tercera carta cuando sus dos primeras cartas suman un total de 16. Con la mayor probabilidad, un modelo matemático formal sería demasiado complejo para ser práctico en este caso. Sin embargo, él podría jugar miles de manos en un casino y aceptar algunas veces una tercera carta cuando sus dos primeras cartas suman 16 y otras veces no. También podría comparar sus ganancias (o pérdidas) en las dos estrategias para determinar cuáles fueron mejores. Desde luego, podría perder una gran cantidad de dinero si realizara esta prueba en un casino real, por esto la simulación en una computadora de los resultados de las dos estrategias podría ser una alternativa más económica. La simulación Monte Carlo de los proyectos de presupuesto de capital mantiene este espíritu.

Imagine que Backyard Barbeques, Inc. (BBI), un productor de parrillas para carbón y gas, tiene un anteproyecto de una nueva parrilla que usa hidrógeno comprimido. El director financiero, Edward H. Comiskey, insatisfecho con las técnicas de presupuesto de capital más sencillas, desea una simulación Monte Carlo para evaluar esta nueva parrilla. Un consultor especializado en este método, Lester Mauney, le explica los cinco pasos básicos del método.

Paso 1: Especificación del modelo básico

Les Mauney divide el flujo de efectivo en tres componentes: ingresos anuales, costos anuales e inversión inicial. El ingreso de cualquier año se considera así:

$$\begin{array}{c}\text{Número de parrillas}\\ \text{vendidas en la totalidad}\\ \text{de la industria}\end{array} \times \begin{array}{c}\text{Participación de mercado}\\ \text{de las parrillas de hidróge-}\\ \text{no de BBI (en porcentaje)}\end{array} \times \begin{array}{c}\text{Precio por parrilla}\\ \text{de hidrógeno}\end{array} \qquad \textbf{(7.1)}$$

El costo de cualquier año equivale a:

$$\text{Costos fijos de fabricación} + \text{Costos variables de fabricación} + \text{Costos de marketing} + \text{Costos de ventas}$$

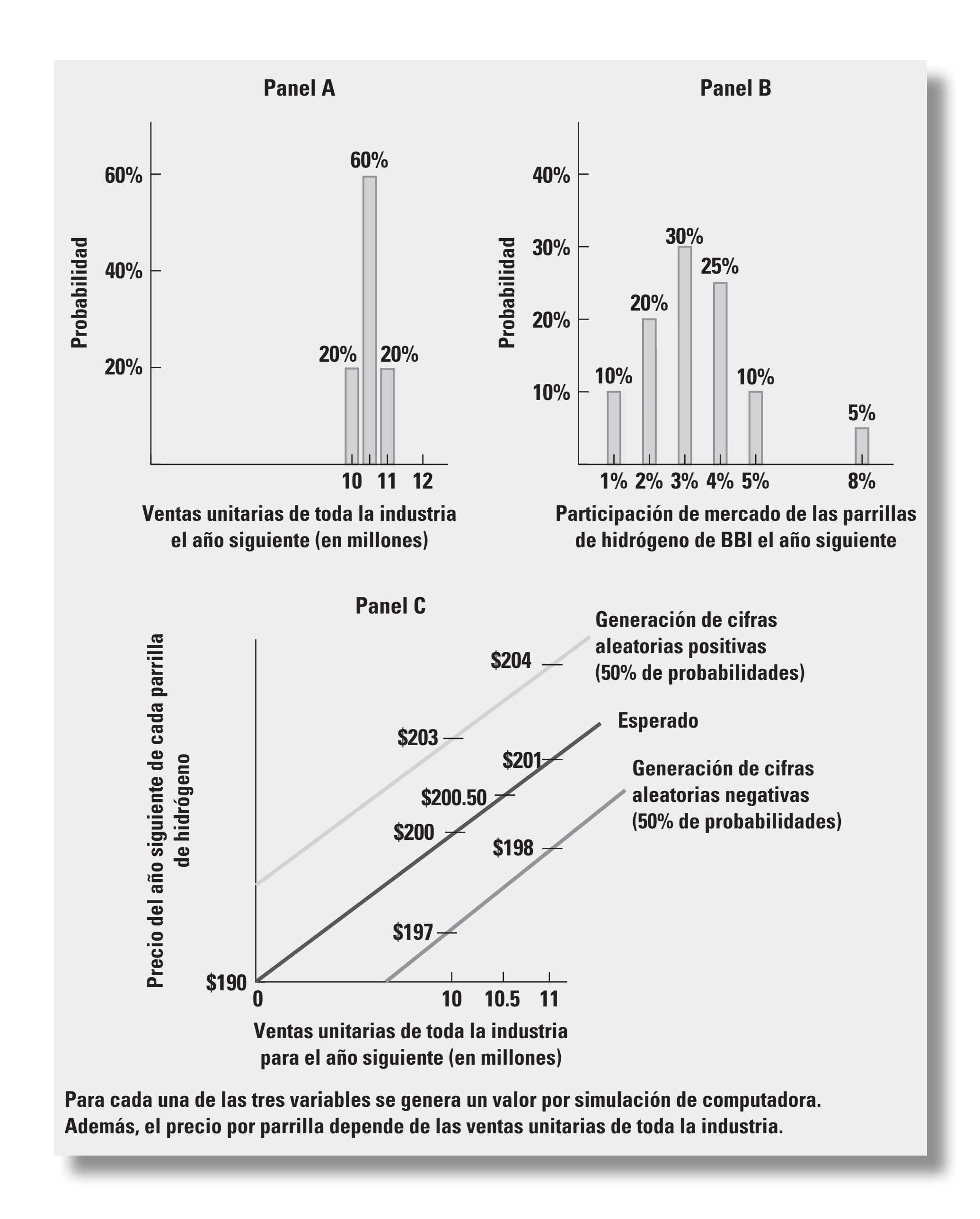
La inversión inicial es:

$$\text{Costo de la patente} + \text{Costos de las pruebas de mercado} + \text{Costo de las instalaciones de producción}$$

Paso 2: Especificación de una distribución de cada variable del modelo

Aquí viene la parte difícil. Empecemos con los ingresos que, según la ecuación 7.1, tienen tres componentes. El consultor modela primeramente el tamaño del mercado en general, es decir,

Figura 7.3
Distribuciones de probabilidad de las ventas unitarias de toda la industria, participación de mercado de la parrilla de hidrógeno de BBI y precio de la parrilla de hidrógeno



el número de parrillas que vende la totalidad de la industria. La publicación comercial *Outdoor Food (OF)* informó que el año pasado se vendieron 10 millones de parrillas de todos los tipos en el territorio continental de Estados Unidos, y pronostica ventas de 10.5 millones para el año siguiente. El señor Mauney, con base en los pronósticos de *OF* y su propia intuición, ha creado la siguiente distribución de las ventas de parrillas del año siguiente en la totalidad de la industria:

Probabilidad	20%	60%	20%
Ventas unitarias de toda la industria para el año siguiente	10 millones	10.5 millones	11 millones

La estrecha distribución que se muestra aquí refleja el lento pero constante crecimiento histórico del mercado de parrillas. Esta distribución de probabilidad se presenta en forma gráfica en el panel A de la figura 7.3.

Lester Mauney se percata de que la estimación de la participación de mercado de la parrilla de hidrógeno de BBI es más difícil. Sin embargo, después de una gran cantidad de análisis determina la distribución de la participación de mercado del año siguiente:

Probabilidad	10%	20%	30%	25%	10%	5%
Participación de mercado de la parrilla de hidrógeno de BBI el año siguiente	1%	2%	3%	4%	5%	8%

Aunque el consultor supuso una distribución simétrica de las ventas unitarias de toda la industria, considera que una distribución sesgada tiene más sentido para determinar la participación de mercado del proyecto. En su opinión, siempre existe la pequeña posibilidad de que las ventas de la parrilla de hidrógeno realmente despeguen. Esta distribución de probabilidad se grafica en el panel B de la figura 7.3.

Estos pronósticos suponen que las ventas unitarias de la industria en general no están relacionadas con la participación de mercado del proyecto. En otras palabras, las dos variables son *independientes* entre sí. Mauney piensa que aunque un auge económico podría incrementar las ventas de parrillas en toda la industria y una recesión podría disminuirlas, es improbable que la participación de mercado del proyecto esté relacionada con las condiciones económicas.

A continuación, el señor Mauney debe determinar la distribución de los precios por parrilla. El señor Comiskey, director financiero, le informa que el precio será de 200 dólares por parrilla más o menos, dado que es lo que cobran otros competidores. Sin embargo, el consultor considera que el precio por parrilla de hidrógeno casi con toda certeza dependerá del tamaño del mercado general de las parrillas. Como en cualquier negocio, por lo general se puede cobrar más si la demanda es alta.

Después de rechazar diversos modelos complejos para fijar el precio, Lester Mauney se decide por la siguiente especificación:

$$\begin{array}{c}\text{Precio por parrilla}\\ \text{de hidrógeno}\\ \text{el año siguiente}\end{array} = \$190 + \$1 \times \begin{array}{c}\text{Ventas unitarias}\\ \text{de toda la industria}\\ \text{(en millones)} +/- \$3\end{array} \qquad \textbf{(7.2)}$$

En la ecuación 7.2 el precio de la parrilla depende de las ventas unitarias de la industria. Además, la variación aleatoria se modela mediante el término "+/−$3", donde una aparición de +$3 y una aparición de −$3 ocurren 50% de las veces cada una. Por ejemplo, si las ventas de toda la industria son de 11 millones de unidades, el precio por participación sería cualquiera de los siguientes:

$$\$190 + \$11 + \$3 = \$204 \ \ \text{(50\% de probabilidad)}$$
$$\$190 + \$11 - \$3 = \$198 \ \ \text{(50\% de probabilidad)}$$

La relación entre el precio de una parrilla de hidrógeno y las ventas unitarias de toda la industria se grafica en el panel C de la figura 7.3.

El consultor tiene ahora distribuciones de cada uno de los tres componentes de los ingresos del año siguiente. Sin embargo, también necesita las distribuciones de años futuros. Con base en los pronósticos de *Outdoor Food* y otras publicaciones, Mauney prevé la distribución de las tasas de crecimiento para la totalidad de la industria durante el segundo año:

Probabilidad	20%	60%	20%
Tasa de crecimiento de las ventas unitarias de toda la industria en el segundo año	1%	3%	5%

Dada la distribución de las ventas unitarias de la industria del año siguiente y la distribución de las tasas de crecimiento de esta variable durante el segundo año, se puede generar la distribución de las ventas unitarias de toda la industria en el segundo año. Una extensión

similar debe proporcionar al señor Mauney una distribución de los años posteriores también, aunque aquí no entraremos en detalles. Del mismo modo que el consultor amplió el primer componente de ingresos (ventas unitarias de toda la industria) a años posteriores, debe hacer lo mismo con la participación de mercado y el precio unitario.

La exposición anterior muestra la manera en que se pueden modelar los tres componentes del ingreso. El paso 2 estará completo una vez que los componentes del costo y la inversión se hayan modelado de una manera similar. Se debe prestar especial atención a las interacciones entre las variables porque una administración ineficaz podría permitir que los distintos componentes del costo aumentaran en forma conjunta. No obstante, seguramente usted ya tiene idea de cómo hacerlo y, por lo tanto, omitiremos el resto de este paso.

Paso 3: La computadora genera un resultado aleatorio

Como se ha dicho, en nuestro modelo el ingreso del siguiente año es el producto de tres componentes. Imagine que la computadora selecciona aleatoriamente ventas unitarias de 10 millones de toda la industria, una participación de mercado de 2% de la parrilla de hidrógeno de BBI y una variación aleatoria en precio de +\$3. Dadas estas cifras, el precio por parrilla de hidrógeno del siguiente año será:

$$\$190 + \$10 + \$3 = \$203$$

y el ingreso del siguiente año de la parrilla de hidrógeno de BBI será de:

$$10 \text{ millones} \times .02 \times \$203 = \$40.6 \text{ millones}$$

Desde luego, aún no hemos determinado la totalidad del *resultado*. Deberíamos generar aleatoriamente posibles valores para los ingresos de cada año futuro. Asimismo, produciríamos valores aleatorios para los costos de cada año futuro. Por último, también se tendrían que generar valores aleatorios para la inversión inicial. De esta manera, un solo resultado, obtenido a partir de la generación de un valor aleatorio para cada variable del modelo, generaría un flujo de efectivo del proyecto en cada año futuro.

¿Qué probabilidades hay de obtener el resultado específico que acabamos de analizar? Podemos contestar esta pregunta porque conocemos la probabilidad de cada componente. Debido a que las ventas de la industria de 10 millones de dólares tienen 20% de probabilidad de ocurrir, una participación de mercado de 2% también tiene una probabilidad de 20%, y una variación aleatoria de precio de +\$3 tiene una probabilidad de 50%, la probabilidad de estos tres resultados en forma conjunta es:

$$.02 = .20 \times .20 \times .50 \tag{7.3}$$

Desde luego, la probabilidad se reducirá una vez que las generaciones de valores aleatorios de ingresos futuros, costos futuros e inversión inicial se incluyan en el resultado.

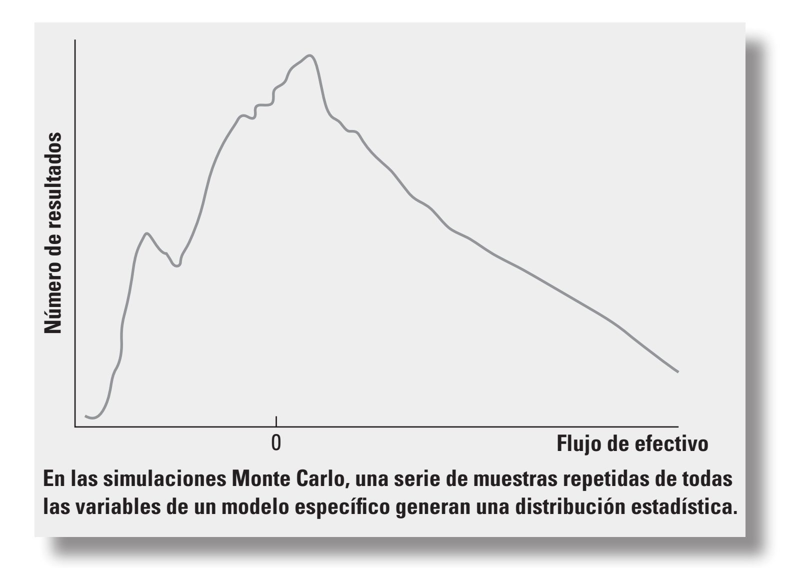
Este paso genera el flujo de efectivo de cada año proveniente de un solo resultado. Lo que interesa en última instancia es la *distribución* de los flujos de efectivo de cada año entre muchos resultados. Pedimos a la computadora que genere valores aleatorios una y otra vez para tener esta distribución, lo cual es justamente lo que haremos en el siguiente paso.

Paso 4: Repetición del procedimiento

Los tres primeros pasos generan un resultado, pero la esencia de la simulación Monte Carlo consiste en resultados repetidos. De acuerdo con la situación, la computadora puede utilizarse para generar miles o incluso millones de resultados. El resultado de todas estas repeticiones es una distribución del flujo de efectivo en cada año futuro. Esta distribución es el resultado básico de la simulación Monte Carlo.

Considere la figura 7.4. En ella, la generación de valores aleatorios en forma repetida ha producido la distribución simulada del flujo de efectivo del tercer año. Desde luego, habría una distribución como la que aparece en esta figura para cada año futuro. Esto deja un solo paso pendiente de realizar.

Figura 7.4
Distribución simulada del flujo de efectivo del tercer año de la nueva parrilla de hidrógeno de BBI



En las simulaciones Monte Carlo, una serie de muestras repetidas de todas las variables de un modelo específico generan una distribución estadística.

Paso 5: Cálculo del VPN

Dada la distribución del flujo de efectivo del tercer año en la figura 7.4, se puede determinar el flujo de efectivo esperado este año. De manera similar, también se pueden determinar los flujos de efectivo esperados de cada año futuro y entonces calcular el valor presente del proyecto descontando estos flujos de efectivo esperados a una tasa apropiada.

Con frecuencia, la simulación Monte Carlo se considera un paso que va más allá tanto del análisis de sensibilidad como del análisis de escenarios. En la simulación Monte Carlo las interacciones entre las variables se especifican explícitamente; por lo tanto (al menos en teoría), esta metodología proporciona un análisis más completo. Y, como subproducto, tener que construir un modelo preciso permite que quien hace el pronóstico amplíe y profundice la comprensión del proyecto.

Debido a que las simulaciones Monte Carlo existen por lo menos desde hace 35 años, se podría pensar que la mayoría de las empresas las utilizan en la actualidad. De manera sorprendente, parece que éste no es el caso. De acuerdo con nuestra experiencia, los ejecutivos suelen ser enemigos de la complejidad. Es difícil modelar ya sea la distribución de cada variable o las interacciones entre ellas. Además, a menudo, el resultado final de la computadora está desprovisto de intuición económica. En consecuencia, aunque las simulaciones Monte Carlo se usan en ciertas situaciones del mundo real,[4] es improbable que el método sea "la moda del futuro". De hecho, Graham y Harvey[5] refieren que sólo 15% de las empresas de su muestra usan simulaciones de presupuesto de capital.

7.3 Opciones reales

En el capítulo 5 pusimos de relieve la superioridad del análisis del valor presente neto (VPN) sobre otros métodos para valuar proyectos de presupuesto de capital. Sin embargo, tanto los catedráticos como los profesionales han señalado algunos problemas de este método. La idea básica que sostiene este texto es que el análisis del VPN, así como todos los demás métodos del capítulo 5, omiten los ajustes que una empresa puede hacer después de que acepta llevar a cabo un proyecto. Estos ajustes se denominan **opciones reales**. En este aspecto, el VPN sub-

[4] Tal vez más que cualquier otra, la industria farmacéutica ha sido pionera en aplicaciones de esta metodología. Por ejemplo, vea Nancy A. Nichols, "Scientific Management at Merck: An Interview with CFO Judy Lewent", en *Harvard Business Review* (enero-febrero de 1994).

[5] Vea la figura 2 de Graham y Harvey, *op. cit.*

estima el verdadero valor de un proyecto. Su postura conservadora se explica mejor a través de una serie de ejemplos.

La opción de expandirse

Hace poco, el empresario Conrad Willig se enteró de un tratamiento químico que permite que el agua se congele a 100 grados Fahrenheit en lugar de 32 grados. De las muchas aplicaciones prácticas de este tratamiento, la idea de hoteles construidos con bloques de hielo le atrajo al señor Willig más que cualquiera otra. Conrad estimó que los flujos de efectivo anuales provenientes de un solo hotel de hielo serían de 2 millones de dólares, basándose en una inversión inicial de 12 millones. Consideró que 20% era una tasa de descuento apropiada, dado el riesgo de este nuevo negocio. A partir del supuesto que los flujos de efectivo serían perpetuos, Willig determinó que el VPN del proyecto era:

$$-\$12\ 000\ 000 + \$2\ 000\ 000/0.20 = -\$2 \text{ millones}$$

La mayoría de los empresarios habrían rechazado este negocio, dado su VPN negativo. Pero Conrad no es el empresario típico. Razonó que al análisis del VPN le faltaba una fuente de valor oculto. Aunque estaba totalmente seguro de que la inversión inicial debía ser de 12 millones de dólares, había alguna incertidumbre en relación con los flujos de efectivo anuales. Su estimación del flujo de efectivo de 2 millones de dólares por año en realidad reflejaba su creencia de que había 50% de probabilidad de que los flujos de efectivo anuales fueran de 3 millones y 50% de que fueran de sólo 1 millón.

A continuación se proporcionan los cálculos del VPN de los dos pronósticos:

Pronóstico optimista: $-\$12 \text{ millones} + \$3 \text{ millones}/.20 = \$3 \text{ millones}$
Pronóstico pesimista: $-\$12 \text{ millones} + \$1 \text{ millón}/.20 = -\$7 \text{ millones}$

A primera vista, este nuevo cálculo no parece ayudar mucho a Willig. Un promedio de los dos pronósticos da como resultado un VPN del proyecto de:

$$50\% \times \$3 \text{ millones} + 50\% \times (-\$7 \text{ millones}) = -\$2 \text{ millones}$$

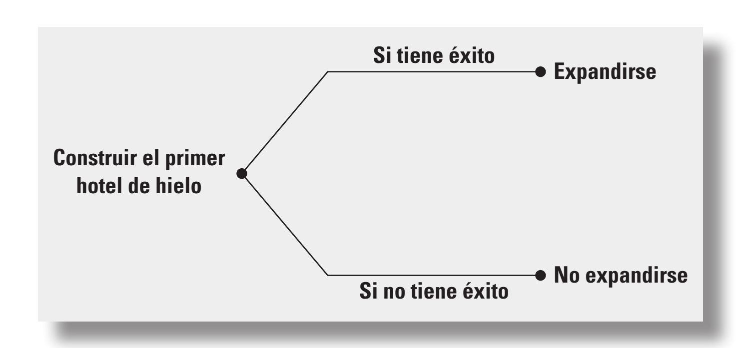
que es justamente el valor que calculó desde el principio.

Sin embargo, si el pronóstico optimista resulta ser correcto, Willig desearía *expandirse*. Si considera que hay, por ejemplo, 10 localidades en el país donde puede construir hoteles de hielo, el verdadero VPN del negocio sería:

$$50\% \times 10 \times \$3 \text{ millones} + 50\% \times (-\$7 \text{ millones}) = \$11.5 \text{ millones}$$

La figura 7.5, que representa la decisión de Willig, recibe con frecuencia el nombre de **árbol de decisión**. La idea que expresa la figura es básica y universal. El empresario tiene la opción de expandirse si la ubicación piloto es exitosa. Por ejemplo, piense en todas las personas que inician un restaurante, eventualmente la mayoría de ellas fracasa. Estas personas no son por obligación muy optimistas. Pueden darse cuenta de la probabilidad de fracaso, pero siguen adelante de todos modos debido a la pequeña probabilidad de convertirse en el próximo McDonald's o Burger King.

Figura 7.5
Árbol de decisión del hotel de hielo



La opción de abandono

Los administradores también tienen la opción de abandonar los proyectos existentes. El abandono puede parecer una actitud cobarde, pero con frecuencia le puede ahorrar a las compañías una gran cantidad de dinero. Debido a ello, la opción de abandono incrementa el valor de cualquier proyecto potencial.

El ejemplo de los hoteles de hielo, que ilustró la opción de expandirse, también puede ilustrar la decisión de abandono. Para entender con claridad este punto, imagine que Willig considera ahora que existe 50% de probabilidades de que los flujos de efectivo anuales sean de 6 millones de dólares y 50% de que sean de −2 millones. Según estos dos pronósticos, los cálculos del VPN son:

Pronóstico optimista: −$12 millones + $6 millones/.2 = $18 millones
Pronóstico pesimista: −$12 millones − $2 millones/.2 = −$22 millones

lo cual da un VPN del proyecto de:

$$50\% \times \$18 \text{ millones} + 50\% \times (-\$22 \text{ millones}) = -\$2 \text{ millones} \qquad \textbf{(7.4)}$$

Además, imagine ahora que Willig desea tener, como máximo, sólo un hotel de hielo, lo cual implica que no existe opción de expandirse. Debido a que el VPN de la ecuación 7.4 es negativo, tal parece que no construirá el hotel.

Pero las cosas cambian cuando se considera la opción de abandono. En la fecha uno, el empresario sabrá qué pronóstico es el correcto. Si los flujos de efectivo son iguales a los que aparecen en el pronóstico optimista, Conrad mantendrá vivo el proyecto. Sin embargo, si los flujos de efectivo son iguales a los que aparecen en el pronóstico pesimista, abandonará su idea. Si Willig llega a conocer estas posibilidades de manera anticipada, el VPN del proyecto será de:

$$50\% \times \$18 \text{ millones} + 50\% \times (-\$12 \text{ millones} - \$2 \text{ millones}/1.20) = \$2.17 \text{ millones}$$

En razón de que Willig abandona el proyecto después de experimentar el flujo de efectivo de −2 millones de dólares en la fecha uno, no tiene que soportar esta salida de efectivo en ninguno de los años posteriores. El VPN es ahora positivo y, por lo tanto, Conrad aceptará el proyecto.

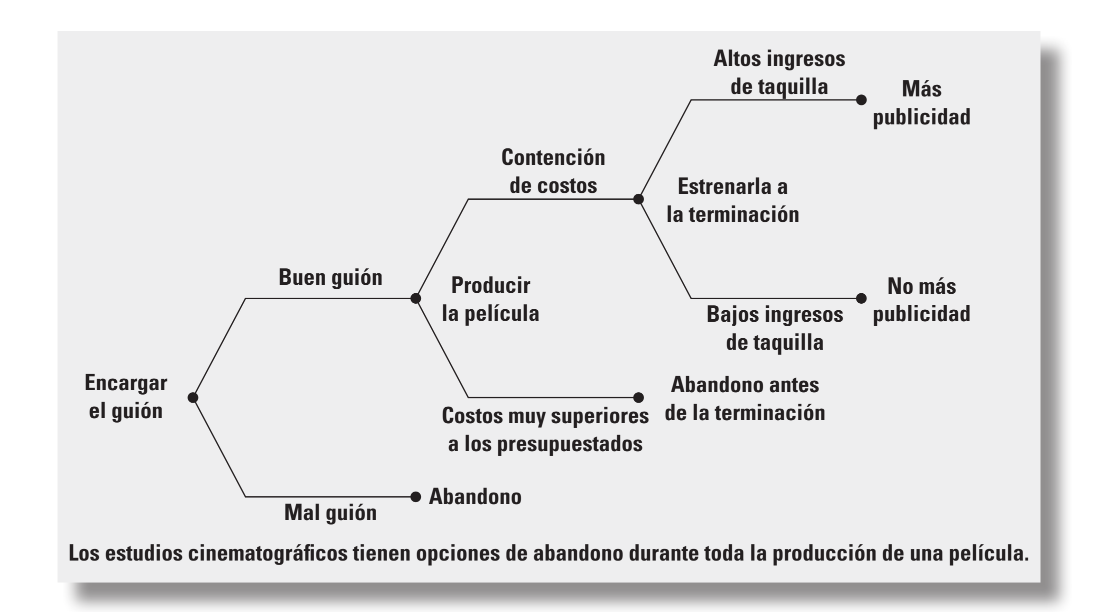
Como es evidente, este ejemplo es artificial. Aunque en el mundo real pueden pasar muchos años antes de que un proyecto se abandone, el hotel de hielo se dejó después de sólo un año. Además, aunque en general el abandono va acompañado de valores de rescate, éstos no se consideraron en el caso del hotel de hielo. Sin embargo, las opciones de abandono son muy comunes en el mundo real.

Por ejemplo, considere la industria cinematográfica. Como se muestra en la figura 7.6, las películas empiezan con la compra o el desarrollo de un guión. Un guión terminado podría costar a un estudio cinematográfico varios millones de dólares y conducir potencialmente a la producción real. Sin embargo, la gran mayoría de los guiones (tal vez más de 80%) se abandonan. ¿Por qué los estudios desechan los guiones que inicialmente encargaron? Los estudios saben de antemano que sólo algunos guiones serán prometedores, pero no saben cuáles. Por lo tanto, "echan una red muy amplia", es decir, estudian muchos guiones pero obtienen sólo algunos buenos. Los estudios deben ser muy severos con los malos guiones porque en este caso el gasto es muy pequeño en comparación con las enormes pérdidas que resultan de producir una mala película.

De este modo, pocos guiones afortunados llegan al área de producción, donde los costos se pueden presupuestar en decenas de millones de dólares, si no es que mucho más. En esta etapa, la frase más temida es que la producción en la locación "se atore", lo que provoca excesos de costos. Pero los estudios son igualmente implacables en este tema. Si los excesos de costos sobrepasan los límites, es probable que la producción se abandone a mitad del camino. Es interesante destacar que el abandono casi siempre ocurre debido a altos costos, mas no por el temor de que no haya público para la película. No se obtiene información a este respecto sino hasta que la película en realidad se estrena.

El estreno de la película va acompañado de gastos de publicidad significativos, tal vez entre 10 y 20 millones de dólares. La publicidad continuará aun después de haber logrado

Figura 7.6
Opción de abandono en la industria cinematográfica



Los estudios cinematográficos tienen opciones de abandono durante toda la producción de una película.

fuertes ventas de boletos, aunque podría suspenderse después de algunas semanas de trabajo deficiente en las taquillas.

La producción de filmes es uno de los negocios más riesgosos, pues los estudios pueden recibir cientos de millones de dólares en cuestión de semanas por un éxito taquillero, pero no recibir prácticamente nada cuando la película resulta ser un fracaso. Las opciones de abandono contienen costos que de otra manera podrían hacer quebrar a la industria.

Para ilustrar algunas de estas ideas, considere el caso de Euro Disney. El convenio para construir Euro Disney se formalizó en 1987 y el parque abrió sus puertas en las afueras de París en 1992. La administración de Disney consideró que los europeos enloquecerían por el nuevo parque, pero los problemas empezaron pronto. El número de visitantes nunca cubrió las expectativas, en parte porque la compañía había fijado un precio muy alto a los boletos. Disney también decidió no servir alcohol en un país acostumbrado al vino con las comidas. Los inspectores laborales de Francia combatieron los estrictos códigos de vestir de Disney, y así sucesivamente.

Después de varios años de operaciones, el parque empezó a servir vino en sus restaurantes, disminuyó los precios de los boletos e hizo otros ajustes. En otras palabras, la administración ejerció su opción de reformular el producto. El parque empezó a obtener una utilidad pequeña. Después la compañía ejerció la opción de expandirse, esto es, añadió una "segunda atracción", que era otro parque temático cerca de Euro Disney, llamado Walt Disney Studios. La segunda atracción tenía como finalidad motivar a los visitantes a extender su estancia. Pero el nuevo parque fracasó. Las razones iban desde precios de boletos muy altos, atracciones dirigidas a películas de Hollywood en lugar de las europeas, huelgas laborales en París y una ola de calor del verano.

En el verano de 2003, Euro Disney se encontraba cerca de la quiebra una vez más. Los ejecutivos analizaron una variedad de opciones, que incluían desde la posibilidad de dejar que la empresa se declarara en quiebra (la opción de abandono) hasta eliminar el nombre de Disney del parque. Por último, en 2005 la compañía acordó una reestructuración con la ayuda del gobierno francés.

La totalidad de las ideas de las opciones administrativas fue apropiadamente resumida por Jay Rasulo, el supervisor de los parques temáticos de Disney, cuando dijo: "Una cosa que sabemos con seguridad es que nunca acertaremos 100% la primera vez. Abrimos cada uno de nuestros parques con la idea de que vamos a añadir contenido."

Un ejemplo reciente de una empresa que ejerció la opción de abandono ocurrió en 2005 cuando Sony Corporation anunció que se retiraba del mercado de computadoras de mano, o

PDA, en Japón. Lo sorprendente fue que en ese momento dicha compañía era líder en ventas del mercado, pues controlaba casi una tercera parte de él. Sin embargo, las ventas de PDA habían disminuido durante los últimos tres años, en gran parte debido a un incremento de la competencia proveniente de los teléfonos inteligentes que tenían las mismas capacidades del PDA. Por lo tanto, Sony concluyó que el mercado futuro de los dispositivos autónomos era limitado y prefirió retirarse.

Opciones de temporalidad

Con frecuencia se encuentran terrenos urbanos que han estado desocupados durante muchos años. Sin embargo, se compran y se venden de cuando en cuando. ¿Por qué pagaría alguien un precio positivo por un terreno que no tiene fuentes de ingresos? Ciertamente, no se podría llegar a un precio positivo mediante el análisis del VPN. Sin embargo, la paradoja se puede explicar con facilidad en términos de opciones reales.

Suponga que el mejor y más conveniente uso que se puede dar a un terreno es utilizarlo con un edificio de oficinas. Se estima que los costos totales de construir el inmueble serán de 1 millón de dólares. En la actualidad, las rentas netas (después de todos los costos) se estiman en 90 000 dólares por año a perpetuidad y la tasa de descuento es de 10%. El VPN de este edificio propuesto sería de:

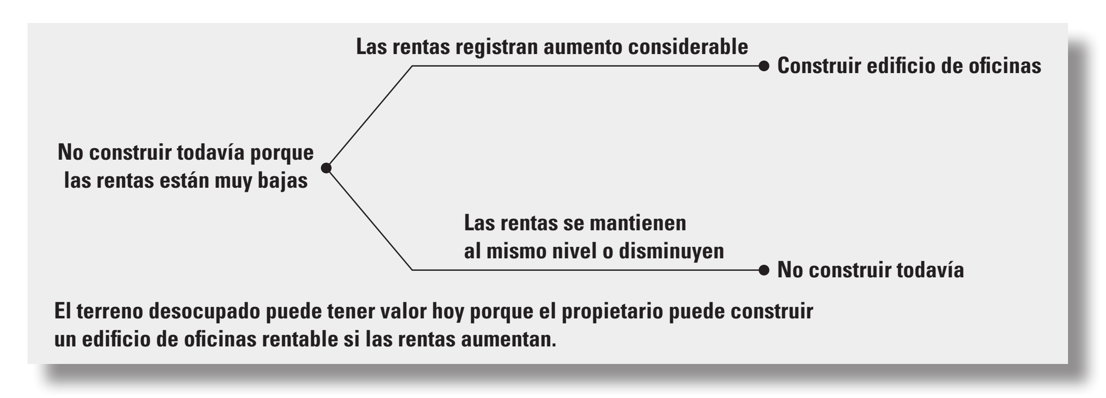
$$-\$1 \text{ millón} + \$90\,000/.10 = -\$100\,000$$

Debido a que este VPN es negativo, en el momento actual nadie desearía construir. Sin embargo, suponga que el gobierno federal piensa poner en marcha varios programas de revitalización urbana. Es probable que las rentas de las oficinas aumenten si los programas tienen éxito. En este caso, a pesar de todo, el propietario del terreno podría querer construir el edificio de oficinas. De manera opuesta, las rentas de las oficinas se mantendrán en el mismo nivel, o incluso disminuirán, si los programas fracasan. En este caso, el propietario no construirá.

En esta situación, se dice que el propietario tiene una *opción de temporalidad*. Aunque por ahora no desea construir, deseará hacerlo en el futuro en caso de que las rentas del área aumenten de manera sustancial. Esta opción de aplazamiento explica la razón por la que los terrenos desocupados frecuentemente tienen un valor. Existen algunos costos resultantes del hecho de mantener terrenos baldíos, como los impuestos, pero el valor de un edificio de oficinas después de un aumento sustancial de las rentas compensa de sobra estos costos de mantenimiento. Desde luego, el valor exacto del terreno baldío depende tanto de la probabilidad de éxito del programa de revitalización como del alcance del incremento de las rentas. La figura 7.7 ilustra esta opción de temporalidad.

Las operaciones de minería casi siempre proporcionan opciones de temporalidad. Suponga que usted posee una mina de cobre, pero el costo de extraer cada tonelada del mineral es superior al ingreso por ventas. No se tiene que pensar mucho para afirmar que usted querría extraerlo ahora. Además, debido a que hay algunos costos derivados de la propiedad como los impuestos prediales, los seguros y la seguridad, podría querer pagarle a un tercero para que lo liberara de la mina. Sin embargo, sería recomendable que no se precipitara. En


Figura 7.7
Árbol de decisión del terreno desocupado



el futuro, los precios del cobre podrían aumentar lo suficiente para que la producción fuera rentable. Dada esa posibilidad, podría encontrar a alguien que pagara hoy un precio positivo por la propiedad.

7.4 Árboles de decisión

Cómo se mostró en la sección anterior, los administradores ajustan sus decisiones con base en la nueva información. Por ejemplo, un proyecto podría ampliarse si una experiencia anterior ha sido prometedora, mientras que el mismo proyecto podría abandonarse a la luz de malos resultados. Como mencionamos antes, las alternativas disponibles para los administradores se denominan *opciones reales* y un proyecto con frecuencia puede ser visualizado como una serie de opciones reales, lo que conduce a métodos de valuación que van más allá de la metodología básica de valor presente que se presentó en capítulos anteriores.

Antes en este capítulo consideramos el proyecto de los motores jet impulsados por energía solar de Solar Electronics Corporation (SEC), con los flujos de efectivo que se mostraron en la tabla 7.1. En ese ejemplo, SEC planeaba invertir 1 500 millones de dólares en el año 1 y esperaba recibir 900 millones por año en cada uno de los cinco años siguientes. Nuestros cálculos mostraron un VPN de 1 517 millones, por lo cual, presumiblemente, la empresa querría seguir adelante con el proyecto.

Para ilustrar los árboles de decisión con más detalle retrocedamos un año, hasta el año 0, cuando la decisión de SEC era más complicada. En aquel momento, el grupo de ingeniería había desarrollado la tecnología de un motor de avión impulsado por energía solar, pero las pruebas de mercado no habían empezado. El departamento de marketing propuso que SEC desarrollara algunos prototipos y que realizara algunas pruebas de mercado del motor. Un grupo de planeación corporativa, que incluía a representantes de producción, marketing e ingeniería, estimó que esta fase preliminar duraría un año y costaría 100 millones de dólares. Además, el grupo consideraba que había 75% de probabilidades de que la prueba de mercado resultara exitosa. Después de la terminación de las pruebas de mercado, SEC decidiría si produciría a escala total, lo que requeriría una inversión de 1 500 millones de dólares.

Las pruebas de mercado añaden complejidad al análisis. Nuestro trabajo anterior sobre el ejemplo supuso que las pruebas de mercado ya habían demostrado tener éxito. Para empezar, ¿cómo analizamos si queremos seguir adelante con las pruebas de mercado? Éste es el punto en el que entran en juego los árboles de decisión.

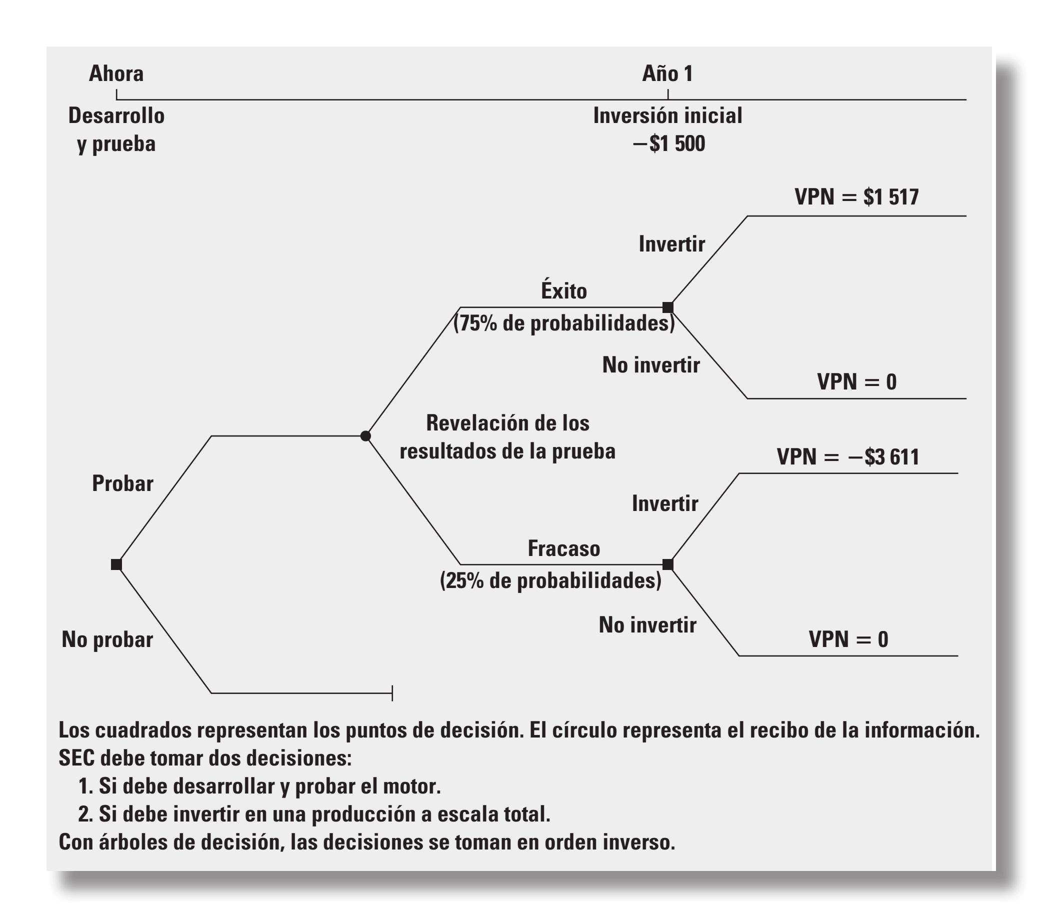
Para recapitular, SEC se enfrenta a dos decisiones que se representan en la figura 7.8. Primero, la empresa debe decidir si desea seguir adelante con las pruebas de mercado. Y si realiza las pruebas, debe decidir si los resultados de ellas justifican una producción a escala total. El punto importante aquí, como se verá, es que los árboles de decisión responden las dos preguntas en orden *inverso*. Por lo tanto, se trabajará hacia atrás, considerando primero qué se debe hacer con los resultados de la prueba, los cuales pueden ser o no exitosos.

Suponga que las pruebas han tenido éxito (75% de probabilidades). La tabla 7.1 indica que la producción a escala total tendrá un costo de 1 500 millones de dólares y generará un flujo de efectivo anual de 900 millones durante cinco años, lo que genera un VPN de:

$$
\begin{aligned}
&= -\$1\,500 + \sum_{t=1}^{5} \frac{\$900}{(1.15)^t} \\
&= -\$1\,500 + \$900 \times A_{.15}^{5} \\
&= \$1\,517
\end{aligned}
$$

Debido a que el VPN es positivo, las pruebas de mercado exitosas recomiendan una producción a escala total. (Observe que el VPN se calcula en el año 1, el momento en el que se hace la inversión de 1 500 millones de dólares. En seguida retrocederemos y descontaremos esta cifra en el año 0, cuando se toma la decisión sobre la prueba de mercado.)

Figura 7.8
Árbol de decisión del SEC (en millones de dólares)



Suponga que las pruebas no han sido exitosas (25% de probabilidades). En este caso, la inversión de 1 500 millones de dólares de SEC produciría un VPN de −3 611 millones, calculado en la fecha del año 1. (Para ahorrar espacio no presentaremos los números originales que conducen a este cálculo.) Debido a que en este caso el VPN es negativo, SEC no deseará emprender la producción a escala total si las pruebas de mercado no tienen éxito.

Decisión sobre pruebas de mercado. Ahora sabemos qué hacer con los resultados de las pruebas de mercado. Estos resultados se utilizan para retroceder un año. Es decir, ahora nos interesa investigar si SEC debe invertir 100 millones de dólares en los costos de las pruebas de mercado en primer lugar.

El resultado final esperado y evaluado en la fecha 1 (en millones) es:

$$\begin{aligned}\text{Resultado esperado} &= \left(\text{Probabilidad de éxito} \times \text{Resultado en caso de éxito}\right) + \left(\text{Probabilidad de fracaso} \times \text{Resultado en caso de fracaso}\right)\\ &= (.75 \times \$1\,517) + (.25 \times \$0)\\ &= 1\,138 \text{ dólares}\end{aligned}$$

El VPN resultante de las pruebas calculado en la fecha 0 (en millones) es:

$$\begin{aligned}\text{VPN} &= -\$100 + \frac{\$1138}{1.15}\\ &= \$890\end{aligned}$$

Debido a que el VPN es positivo, la empresa debe realizar las pruebas de mercado de los motores jet impulsados por energía solar.

Advertencia Hemos utilizado una tasa de descuento de 15% para tomar las decisiones relativas a las pruebas y la inversión. Tal vez debimos haber usado una tasa de descuento más alta para tomar las decisiones iniciales sobre las pruebas de mercado, que quizá sean más riesgosas que la decisión de inversión.

Recapitulación Como ya se dijo, el análisis se presenta en forma gráfica en la figura 7.8. Como puede verse a partir de la figura, SEC debe decidir si:

1. Desarrolla y prueba los motores jet impulsados por energía solar.
2. Invierte en una producción a escala total dependiendo de los resultados de la prueba.

Mediante un árbol de decisión se responde la segunda pregunta antes de responder la primera.

Los árboles de decisión representan el mejor método para solucionar el problema de SEC, dada la información que se ha presentado hasta ahora en el texto. Sin embargo, estudiaremos un método más complejo para valuar opciones en un capítulo posterior. Aunque este método se usó en primer lugar para valuar opciones financieras que se negocian en bolsas de opciones organizadas, también se puede utilizar para evaluar las opciones reales.

Resumen y conclusiones

En este capítulo se analizaron diversas aplicaciones prácticas del presupuesto de capital.

1. Aunque conceptualmente el VPN es el mejor método de presupuesto de capital, ha sido criticado en la práctica porque comunica a los administradores un falso sentido de seguridad. El análisis de sensibilidad muestra al VPN de acuerdo con varios supuestos y les da a los administradores una mejor percepción de los riesgos del proyecto. Por desgracia, el análisis de sensibilidad sólo modifica una variable a la vez, pero es probable que muchas variables varíen al mismo tiempo en el mundo real. El análisis de escenarios examina el desempeño del proyecto en diferentes escenarios (como el inicio de una guerra o un aumento exorbitante de los precios del petróleo). Por último, los administradores necesitan saber hasta qué punto pueden llegar los pronósticos malos antes de que un proyecto empiece a perder dinero. El análisis del punto de equilibrio calcula la cifra de ventas a la que el proyecto alcanza su punto de equilibrio. Aunque este análisis se realiza de ordinario con base en las utilidades contables, proponemos que es más apropiada la base de valor presente neto.
2. La simulación Monte Carlo empieza con un modelo de los flujos de efectivo de la empresa, el cual se basa tanto en las interacciones entre diferentes variables como en el movimiento de cada variable individual a lo largo del tiempo. El muestreo aleatorio genera una distribución de estos flujos de efectivo en cada periodo, lo que permite el cálculo del valor presente neto.
3. Analizamos las opciones ocultas en el presupuesto de capital, como la opción de expandirse y las opciones de abandonar o aplazar el proyecto.
4. Los árboles de decisión representan un método para la valuación de los proyectos con estas opciones ocultas o reales.

www.mhhe.com/rwj

Preguntas conceptuales

1. **Riesgos de pronósticos** ¿Qué es el riesgo de un pronóstico? En general, ¿sería mayor el grado de riesgo de un pronóstico relativo a un nuevo producto o a una propuesta de reducción de costos? Explique su respuesta.
2. **Análisis de sensibilidad y análisis de escenarios** ¿Cuál es la diferencia esencial entre el análisis de sensibilidad y el análisis de escenarios?
3. **Flujos de efectivo marginales** Un compañero de trabajo, que afirma que tener que examinar tantas cifras marginales e incrementales no tiene sentido, le dice: “Mira, si nuestro ingreso promedio no es superior a nuestro costo promedio, tendremos un flujo de efectivo negativo y nos iremos a la quiebra.” ¿Qué respondería usted?

4. **Punto de equilibrio** Como accionista de una empresa que prevé poner en marcha un nuevo proyecto, ¿qué le interesaría más: el punto de equilibrio contable, el punto de equilibrio del efectivo (el punto donde el flujo de efectivo de operación es de cero) o el punto de equilibrio financiero? Explique su respuesta.
5. **Punto de equilibrio** Suponga que una empresa tiene entre manos un nuevo proyecto que requiere una inversión inicial y tiene ventas y costos iguales a lo largo de su vida. ¿Qué punto de equilibrio alcanzará primero el proyecto: el contable, el del efectivo o el financiero? ¿Cuál alcanzará a continuación? ¿Y al final? ¿Se cumple siempre este orden?
6. **Opciones reales** ¿Por qué tiende el análisis tradicional del VPN a subestimar el verdadero valor de un proyecto de presupuesto de capital?
7. **Opciones reales** La República de Mango acaba de liberalizar sus mercados y ahora permite el acceso a inversionistas extranjeros. Tesla Manufacturing ha analizado la posibilidad de llevar a cabo un proyecto en ese país y ha determinado que el proyecto tiene un VPN negativo. ¿Por qué la empresa querría seguir adelante con el proyecto? ¿Qué tipo de opción tiene más probabilidades de agregar valor a este proyecto?
8. **Análisis de sensibilidad y punto de equilibrio** ¿Cómo interactúa el análisis de sensibilidad con el análisis del punto de equilibrio?
9. **La opción de esperar** Con frecuencia, una opción puede tener más de una fuente de valor. Considere una compañía maderera. Ésta puede talar hoy la madera o esperar otro año (o más). ¿Qué ventajas potenciales podría tener esperar un año más?
10. **Análisis de proyectos** Usted analiza un proyecto con un compañero de trabajo. El proyecto implica opciones reales, como la expansión del proyecto en caso de tener éxito o su abandono en caso de fracaso. Su compañero hace la siguiente afirmación: "Este análisis es ridículo. Examinamos las opciones de expansión o abandono del proyecto dentro de dos años, pero hay muchas otras opciones que deberíamos considerar. Por ejemplo, podríamos expandirnos en un año y expandirnos más en dos años. O podríamos expandirnos en un año y abandonar el proyecto en dos años. Hay muchas opciones que podemos examinar. Debido a esto, cualquier resultado que nos proporcione este análisis carece de valor". ¿Cómo evaluaría esta afirmación? Considerando que con cualquier proyecto de presupuesto de capital existe un número infinito de opciones reales, ¿cuándo detendría usted el análisis de opciones de un proyecto individual?

Preguntas y problemas

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-10)



1. **Análisis de sensibilidad y punto de equilibrio** Se debe evaluar un proyecto que tiene un costo de 724 000 dólares, una vida de ocho años y sin valor de rescate. Suponga que la depreciación es en línea recta hasta un valor de cero durante la vida del proyecto. Las ventas se han proyectado en 75 000 unidades por año. El precio por unidad es de 39 dólares, el costo variable por unidad es de 23 dólares y los costos fijos son de 850 000 dólares por año. La tasa tributaria es de 35% y se requiere un rendimiento de 15% sobre este proyecto.
   a) Calcule el punto de equilibrio contable.
   b) Calcule el flujo de efectivo y el VPN del caso. ¿Cuál es la sensibilidad del VPN a los cambios en la cifra de ventas? Explique lo que indica su respuesta si se venden 500 unidades menos que las proyectadas.
   c) ¿Cuál es la sensibilidad del FEO a los cambios en la cifra del costo variable? Explique lo que indica su respuesta si los costos variables estimados sufren una reducción de un dólar.
2. **Análisis de escenarios** En el problema anterior, suponga que las proyecciones del precio, la cantidad, los costos variables y los costos fijos son exactas dentro de un rango de $\pm 10\%$. Calcule las cifras del VPN del mejor caso y del peor.



3. **Cálculo del punto de equilibrio** En cada uno de los siguientes casos encuentre la variable desconocida. Haga caso omiso de los impuestos.

Punto de equilibrio contable	Precio unitario	Costo variable unitario	Costos fijos	Depreciación
110 500	$ 41	$30	$ 820 000	?
143 806	?	56	3 200 000	$1 150 000
7 835	105	?	160 000	105 000

4. **Punto de equilibrio financiero** L.J.'s Toys Inc. acaba de comprar una máquina de 250 000 dólares para producir carritos de juguete. La máquina será totalmente depreciada por el método de línea recta durante su vida económica de cinco años. Cada juguete se vende en 25 dólares. El costo variable por juguete es de 6 dólares y la empresa incurre en costos fijos de 360 000 dólares cada año. La tasa tributaria corporativa de la compañía es de 34%. La tasa de descuento apropiada es de 12%. ¿Cuál es el punto de equilibrio financiero del proyecto?

5. **Opción de esperar** Su empresa debe decidir si invierte en una nueva máquina que aumentará el flujo de efectivo en 340 000 dólares por año. Usted considera que la tecnología de la máquina tiene una vida de 10 años; en otras palabras, no importa cuándo compre la máquina, ésta será obsoleta al cabo de 10 años. La máquina se ha valuado actualmente en 1 800 000 dólares. El costo de la máquina disminuirá 130 000 dólares por año hasta llegar a 1 150 000 dólares, donde se estacionará. Si su rendimiento requerido es de 12%, ¿debe comprar la máquina? En caso de ser así, ¿cuándo habrá de comprarla?

6. **Árboles de decisión** Ang Electronics, Inc., ha desarrollado una nueva grabadora DVDR. Si resulta ser exitosa, el valor presente del rendimiento final (cuando el producto sea llevado al mercado) será de 22 millones de dólares. Si la DVDR fracasa, el valor presente del rendimiento final será de 9 millones. Si el producto va directamente al mercado, existe 50% de probabilidades de éxito. Por otra parte, Ang puede demorar un año el lanzamiento y gastar 1.5 millones de dólares para probar el mercado de DVDR. Estas pruebas permitirán a la empresa mejorar el producto e incrementar la probabilidad de éxito hasta 80%. La tasa de descuento apropiada es de 15%. ¿Debe la empresa llevar a cabo las pruebas de mercado?



7. **Árboles de decisión** El administrador de una empresa en crecimiento piensa lanzar un nuevo producto. Si éste va directamente al mercado, existe 50% de probabilidades de éxito. Por 135 000 dólares el administrador puede orquestar un grupo de enfoque que incrementará las probabilidades de éxito del producto hasta 65%. Por otra parte, tiene la opción de pagarle 400 000 dólares a una empresa de consultoría para investigar el mercado y perfeccionar el producto. La empresa de consultoría ha lanzado con éxito nuevos productos 85% de las veces. Si la compañía lanza exitosamente éste, el rendimiento final será de 1.5 millones de dólares. Si el producto fracasa, el VPN será de cero. ¿Qué acción dará como resultado el rendimiento esperado más alto para la empresa?

8. **Árboles de decisión** B&B tiene un nuevo talco para bebé listo para comercializarse. Si la empresa va en forma directa al mercado con el producto, hay sólo 55% de probabilidades de éxito. Sin embargo, puede realizar una investigación del segmento de clientes, lo que tardará un año y costará 1.8 millones de dólares. Si realiza la investigación, B&B estará en mejor posición de llegar a los clientes potenciales y aumentará la probabilidad de éxito a 70%. Si tiene éxito, el talco para bebé dará como resultado una utilidad a valor presente (en el momento de la ventas iniciales) de 28 millones de dólares. En caso de que fracase, el valor presente de los resultados finales será sólo de 4 millones. ¿Debe la empresa realizar la investigación del segmento de clientes o ir directamente al mercado? La tasa de descuento apropiada es de 15%.

www.mhhe.com/rwj

9. **Análisis del punto de equilibrio financiero** Usted evalúa la posibilidad de invertir en una empresa que cultiva abulón para venderlo a los restaurantes locales. Use la siguiente información:

Precio de venta por abulón	= $80
Costos variables por abulón	= $5.40
Costos fijos por año	= $750 000
Depreciación por año	= $51 429
Tasa tributaria	= 35%

La tasa de descuento de la compañía es de 15%, la inversión inicial en equipo es de 360 000 dólares y la vida económica del proyecto es de siete años. Suponga que el equipo se deprecia en línea recta durante la vida del proyecto.
a) ¿Cuál es el nivel del punto de equilibrio contable del proyecto?
b) ¿Cuál es el nivel del punto de equilibrio financiero del proyecto?

10. **Punto de equilibrio financiero** Niko acaba de comprar una máquina nueva para producir su línea de zapatos High Flight. La máquina tiene una vida económica de cinco años. El programa de depreciación es en línea recta sin valor de rescate. La máquina cuesta 390 000 dólares. El precio de venta de cada par de zapatos es de 60 dólares, mientras que el costo variable es de 14 dólares. Los costos fijos anuales de la máquina ascienden a 185 000 dólares. Suponga que la tasa tributaria corporativa es de 34% y que la tasa de descuento apropiada es de 8%. ¿Cuál es el punto de equilibrio financiero?

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 11-25)

11. **Intuición del punto de equilibrio** Considere un proyecto con un rendimiento requerido de *R*% que tiene un costo de *I* dólar y que durará *N* años. El proyecto se depreciará en línea recta hasta cero en la vida de *N* años; no tiene valor de rescate ni necesidades de capital de trabajo neto.
a) A nivel de la producción necesaria para alcanzar el punto de equilibrio contable, ¿cuál es la TIR de este proyecto? ¿Cuál es el periodo de recuperación? ¿Cuál es el VPN?
b) A nivel de la producción necesaria para alcanzar el punto de equilibrio del efectivo, ¿cuál es la TIR de este proyecto? ¿Cuál es el periodo de recuperación? ¿Cuál es el VPN?
c) A nivel de la producción necesaria para alcanzar el punto de equilibrio financiero, ¿cuál es la TIR de este proyecto? ¿Cuál es el periodo de recuperación? ¿Cuál es el VPN?

12. **Análisis de sensibilidad** Considere un proyecto a cuatro años con la siguiente información: inversión inicial en activos fijos = 380 000 dólares; depreciación en línea recta hasta cero durante la vida de cuatro años; valor de rescate de cero; precio = 54 dólares; costos variables = 42 dólares; costos fijos = 185 000 dólares; cantidad vendida = 90 000 unidades; tasa tributaria = 34%. ¿Qué sensibilidad tiene el FEO a los cambios en la cantidad vendida?



13. **Análisis de proyectos** Usted considera lanzar un nuevo producto. El proyecto costará 960 000 dólares, tiene una vida de cuatro años y carece de valor de rescate; la depreciación es en línea recta hasta cero. Las ventas se han proyectado en 240 unidades por año; el precio por unidad será de 25 000 dólares; el costo variable por unidad será de 19 500 dólares; los costos fijos serán de 830 000 dólares por año. El rendimiento requerido sobre el proyecto es de 15% y la tasa tributaria relevante es de 35%.
a) Con base en su experiencia, usted piensa que las proyecciones de ventas unitarias, costos variables y costos fijos son probablemente exactas dentro del rango de ±10%. ¿Cuáles serán los límites superior e inferior de estas proyecciones? ¿Cuál es el VPN del caso de base? ¿Cuáles son los escenarios del mejor caso y del peor caso?
b) Evalúe la sensibilidad del VPN del caso de base a los cambios en los costos fijos.
c) ¿Cuál es el nivel del punto de equilibrio contable de este proyecto?

14. **Análisis de proyectos** McGilla Golf ha decidido vender una nueva línea de palos de golf. El juego de palos, que se venderá en 750 dólares, tiene un costo variable de 390 dólares. La empresa ha gastado 150 000 dólares en un estudio de marketing que determinó que la empresa venderá 55 000 juegos al año durante siete años. El estudio también pronostica que la compañía perderá 12 000 ventas de juegos de sus palos de alto precio. Éstos se venden en 1 100 dólares y tienen costos variables de 620 dólares. La firma también venderá 15 000 juegos más de sus palos económicos. Éstos se venden en 400 dólares y tienen costos variables de 210 dólares cada uno. Los

costos fijos de cada año serán de 8 100 000 dólares. La compañía también ha gastado 1 millón de dólares en investigación y desarrollo de los nuevos palos. La planta y el equipo que se requieren tendrán un costo de 18 900 000 dólares y se depreciarán en línea recta. Los nuevos palos también requerirán un incremento del capital de trabajo neto de 1 400 000 dólares, que se recuperará al final del proyecto. La tasa tributaria es de 40% y el costo de capital es de 14%. Calcule el periodo de recuperación, el VPN y la TIR.

15. **Análisis de escenarios** En el problema anterior, usted considera que los valores son exactos dentro de un rango de sólo $\pm$10%. ¿Cuáles son los VPN del peor caso y del mejor caso? (*Sugerencia*: El precio y los costos variables de los dos conjuntos existentes de palos se conocen con certeza; sólo las ventas ganadas o perdidas son inciertas.)

16. **Análisis de sensibilidad** A la empresa McGilla Golf le gustaría determinar la sensibilidad del VPN a los cambios en el precio de los nuevos palos y la cantidad de nuevos palos vendidos. ¿Cuál es la sensibilidad del VPN a cada una de estas variables?



17. **Valor de abandono** Se calcula que un nuevo proyecto venderá 9 000 unidades por año a un flujo de efectivo neto de 50 dólares por pieza durante los 10 años siguientes. En otras palabras, se ha proyectado que el flujo de efectivo de operación anual será de $50 $\times$ 9 000 = 450 000 dólares. La tasa de descuento relevante es de 16% y la inversión inicial que se requiere es de 1 900 000 dólares.
    a) ¿Cuál es el VPN del caso de base?
    b) Después del primer año, el proyecto se puede desmantelar y vender en 1 300 000 dólares. Si las ventas esperadas se revisan con base en el desempeño del primer año, ¿cuándo convendría abandonar la inversión? En otras palabras, ¿en qué nivel de ventas esperadas convendría abandonar el proyecto?
    c) Explique por qué el valor de abandono de 1 300 000 dólares se puede considerar el costo de oportunidad de mantener el proyecto por un año.

18. **Abandono** En el problema anterior, suponga que es probable que las ventas esperadas aumenten a 11 000 unidades si el primer año el proyecto tiene éxito y que disminuyan a 4 000 si el primer año es un fracaso.
    a) Si las probabilidades de tener éxito o fracasar son iguales, ¿cuál es el VPN del proyecto? Considere la posibilidad de abandono en su respuesta.
    b) ¿Cuál es el valor de la opción de abandono?

19. **Abandono y expansión** En el problema anterior, suponga que la escala del proyecto se puede duplicar en un año, es decir, que se puede producir y vender el doble de unidades. Por supuesto, la expansión sería deseable sólo si el proyecto fuera exitoso. Esto implica que si así fuera, las ventas proyectadas después de la expansión serían de 22 000 unidades. Suponiendo una vez más que el éxito y el fracaso son igualmente probables, ¿cuál es el VPN del proyecto? Tenga en cuenta que el abandono sigue siendo opción si el proyecto fracasa. ¿Cuál es el valor de la opción de expandirse?

20. **Análisis de punto de equilibrio** Un gran amigo le presenta un método infalible para obtener dinero rápido que les ayude a pagar sus préstamos de estudiantes. Su idea es vender camisetas con las palabras "I get" impresas. "¿Entiendes? —le pregunta—. ¿Has visto todas esas calcomanías en las defensas de los automóviles y camisetas que dicen 'got milk' o 'got surf'? Pues, ésta dirá 'I get'. ¡Es muy gracioso! Lo único que tenemos que hacer es comprar una prensa de serigrafía que cuesta 3 200 dólares y listo." Suponga que no hay costos fijos y que los 3 200 se depreciarán en el primer periodo. Los impuestos son de 30%.
    a) ¿Cuál es el punto de equilibrio contable si cada camiseta tiene un costo de fabricación de 7 dólares y se pueden vender en 10 dólares cada una?

    Suponga ahora que ha pasado un año y que han vendido ¡5 000 camisetas! Usted descubre que Dairy Farmers of America obtuvo los derechos de autor sobre el lema de "got milk" y le exige un pago de 12 000 dólares si quiere continuar las operaciones. Usted espera que esta "manía" dure otros tres años y que su tasa de descuento sea de 12%.

    b) ¿Cuál es el punto de equilibrio financiero de su empresa ahora?

21. **Árboles de decisión** El joven guionista Carl Draper acaba de terminar su primer guión. Tiene acción, drama y humor, y él considera que será un éxito taquillero. Por lo tanto, lleva el guión a cada uno de los estudios cinematográficos de la ciudad y trata de venderlo, pero fracasa. Por último, los estudios ACME le ofrecen comprar el guión ya sea en *a*) 12 000 dólares o *b*) 1% de las utilidades en la película.

El estudio tendrá que tomar dos decisiones. La primera consiste en decidir si el guión es bueno o malo, y la segunda si la película será buena o mala. Primero, existe una probabilidad de 90% de que el guión sea malo. Si lo es, el estudio no hace nada más y desecha el guión. Si es bueno, hará el rodaje de la película. Después del rodaje, el estudio revisará la película y en ese momento habrá 70% de probabilidades de que la película sea mala. Si es mala, no será promovida y no generará utilidades. Si es buena, el estudio la promoverá con gran fuerza; la utilidad promedio de este tipo de película es de 20 millones de dólares. Carl rechaza los 12 000 dólares y afirma que quiere 1% de utilidades. ¿Ha sido ésta una buena decisión por parte de Carl?

22. **Opción de esperar** Hickock Mining evalúa la fecha más conveniente para abrir una mina de oro. Quedan 60 000 onzas de oro en la mina que pueden extraerse y las operaciones de extracción producirán 7 500 onzas al año. El rendimiento requerido sobre la mina de oro es de 12% y costará 14 millones de dólares ponerla en marcha. Después de abrirla, la empresa firmará un contrato que garantizará el precio del oro en todo lo que queda de vida económica a la mina. Si la mina se abre hoy, cada onza de oro generará un flujo de efectivo después de impuestos de 450 dólares. Si la empresa espera un año, hay 60% de probabilidades de que el precio del contrato genere un flujo de efectivo después de impuestos de 500 dólares por onza y 40% de probabilidades de que el flujo de efectivo después de impuestos sea de 410 dólares por onza. ¿Qué valor tiene la opción de esperar?

23. **Decisiones de abandono** Allied Products, Inc., piensa lanzar un nuevo producto. La empresa espera tener un flujo de efectivo de operación anual de 22 millones de dólares en los próximos 10 años. Allied usa una tasa de descuento de 19% para los lanzamientos de nuevos productos. La inversión inicial es de 84 millones de dólares. Suponga que el proyecto no tiene valor de rescate al final de su vida económica.
    a) ¿Cuál es el VPN del nuevo producto?
    b) Después del primer año, el proyecto puede ser desmantelado y vendido en 30 millones de dólares. Si las estimaciones de los flujos de efectivo restantes se revisan basándose en la experiencia del primer año, ¿a qué nivel de flujos de efectivo esperados conviene abandonar el proyecto?

24. **Decisiones de expansión** Applied Nanotech considera la posibilidad de introducir una nueva máquina para la limpieza de superficies. El departamento de marketing estima que se pueden vender 15 unidades por año a un flujo de efectivo neto de 410 000 dólares por unidad en los cinco años siguientes. El departamento de ingeniería calcula que el desarrollo de la máquina requerirá una inversión inicial de 17 millones de dólares. El departamento de finanzas estima que debe usarse una tasa de descuento de 25%.
    a) ¿Cuál es el VPN del caso de base?
    b) Si fracasa, después del primer año el proyecto puede ser desmantelado y tendrá un valor de rescate después de impuestos de 11 millones de dólares. Además, después del primer año se revisarán los flujos de efectivo esperados porque se prevén ventas de 20 o 0 unidades por año con iguales probabilidades. ¿Cuál es el VPN revisado?

25. **Análisis de escenarios** Usted es el analista financiero de un productor de raquetas de tenis. La compañía considera el uso de un material parecido al grafito en sus productos. La empresa ha estimado la información que se presenta en la siguiente tabla acerca del mercado de una raqueta fabricada con el nuevo material. La compañía espera vender la raqueta durante 6 años. El equipo que se requiere para el proyecto no tiene valor de rescate. El rendimiento requerido en proyectos de este tipo es de 13%, y la compañía tiene una tasa tributaria de 40%. ¿Debe recomendar el proyecto?

	Pesimista	Esperado	Optimista
Tamaño del mercado	130 000	150 000	165 000
Participación de mercado	21%	25%	28%
Precio de venta	$ 140	$ 145	$ 150
Costos variables por unidad	$ 102	$ 98	$ 94
Costos fijos anuales	$1 015 000	$ 950 000	$ 900 000
Inversión inicial	$2 200 000	$2 100 000	$2 000 000

DESAFÍO
(Preguntas 26-30)

26. Análisis de escenarios Considere un proyecto para proporcionarle a Detroit 55 000 toneladas de tornillos mecánicos para la producción de automóviles cada año. Usted necesitará una inversión inicial de 1 700 000 dólares en equipos de roscado para iniciar el proyecto; éste durará cinco años. El departamento de contabilidad estima que los costos fijos anuales serán de 520 000 dólares y que los costos variables serán de 220 dólares por tonelada; el departamento de contabilidad depreciará la inversión inicial en activos fijos en línea recta hasta 0 durante la vida del proyecto de cinco años. También estima un valor de rescate de 300 000 dólares después de los costos de desmantelamiento. El departamento de marketing calcula que los fabricantes de automóviles cotizarán el contrato a un precio de venta de 245 dólares por tonelada. El departamento de ingeniería calcula que se necesitará una inversión inicial en capital de trabajo neto de 600 000 dólares. Se requiere un rendimiento de 13% y la tasa tributaria marginal es de 38% sobre este proyecto.

a) ¿Cuál es el FEO estimado para este proyecto? ¿El VPN? ¿Se debe perseguir este proyecto?

b) Suponga que se considera que el costo inicial estimado por el departamento de contabilidad y las proyecciones del valor de rescate son exactas sólo dentro de ±15%; la estimación del precio del departamento de marketing es exacta sólo dentro de ±10%, y la estimación del capital de trabajo neto del departamento de ingeniería es exacta dentro de ±5%. ¿Cuál es el escenario del peor caso para este proyecto? ¿Cuál es el escenario del mejor caso? ¿Desea seguir adelante con el proyecto?

27. Análisis de sensibilidad En el problema 26 suponga que usted tiene confianza en sus proyecciones, pero que no conoce bien las necesidades reales de Detroit en cuanto a los tornillos mecánicos. ¿Cuál es la sensibilidad del FEO del proyecto a los cambios en la cantidad suministrada? ¿Qué podría decirse acerca de la sensibilidad del VPN a los cambios en la cantidad suministrada? Dada la cifra de sensibilidad que usted calculó, ¿existe algún nivel mínimo de producción por debajo del cual no quisiera operar? Explique su respuesta.

28. Decisiones de abandono La compañía Hand Clapper, Inc., está considerando un proyecto a cuatro años para fabricar abridores de puertas de garaje con control remoto. Este proyecto requiere una inversión inicial de 10 millones de dólares que se depreciará en línea recta hasta 0 durante la vida del proyecto. Se requiere una inversión inicial en capital de trabajo neto de 1.3 millones de dólares para comprar el inventario de refacciones; este costo será totalmente recuperable cuando termine el proyecto. La compañía considera que puede generar 7.35 millones de dólares de ingresos antes de impuestos con 2.4 millones de costos de operación totales antes de impuestos. La tasa tributaria es de 38%, y la tasa de descuento es de 16%. El valor de mercado del equipo a lo largo de la vida del proyecto es el siguiente:

Año	Valor de mercado (millones)
1	$6.8
2	6.2
3	3.8
4	0.0

a) Suponiendo que Hand Clapper operará este proyecto durante cuatro años, ¿cuál es el VPN?

b) Calcule ahora el VPN del proyecto suponiendo que éste se abandona después de un año, luego de dos años y al cabo de tres años. ¿Qué vida económica de este proyecto maximiza su valor para la empresa? ¿Qué le indica este problema acerca de no considerar las posibilidades de abandono cuando se evalúan los proyectos?

29. Decisiones de abandono M.V.P. Games, Inc., lo contrató para que realice un estudio de factibilidad de un nuevo videojuego que requiere una inversión inicial de 5 millones de dólares. M.V.P. espera un flujo de efectivo de operación anual que asciende en su totalidad a 880 000 dólares en los 10 años siguientes. La tasa de descuento relevante es de 10%. Los flujos de efectivo ocurren al final del año.

a) ¿Cuál es el VPN del nuevo videojuego?

b) Después de un año, la estimación de los flujos de efectivo anuales restantes se revisará y se aumentará a 1.75 millones de dólares o se reducirá a 290 000 dólares. Cada revisión tiene una probabilidad igual de ocurrencia. En ese momento, el proyecto del videojuego se puede vender

en 1 300 000 dólares. ¿Cuál será el VPN revisado dado que la empresa puede abandonar el proyecto después de un año?

30. **Punto de equilibrio financiero** La Cornchopper Company considera comprar una nueva segadora. La empresa lo contrató a usted para que determine el precio de adquisición de equilibrio en términos del valor presente de la segadora. Este precio de compra de equilibrio es el precio al que el VPN del proyecto es de cero. Base su análisis en los siguientes datos:

- No se espera que la nueva segadora afecte los ingresos, pero los gastos de operación antes de impuestos se reducirán 12 000 dólares por año durante 10 años.
- La segadora actual tiene ahora 5 años de antigüedad, y de acuerdo con su vida programada le quedan 10 años de servicio. Originalmente se compró en 50 000 dólares y ha sido depreciada por el método de línea recta.
- La segadora actual se puede vender hoy en 18 000 dólares.
- La nueva segadora se depreciará por el método de línea recta durante su vida de 10 años.
- La tasa tributaria corporativa es de 34%.
- La tasa de rendimiento requerida por la empresa es de 15%.
- La inversión inicial, los fondos procedentes de la venta de la segadora que actualmente está en uso y todos los efectos fiscales resultantes ocurren de inmediato.
- Todos los demás flujos de efectivo ocurren al final del año.
- El valor de mercado de cada segadora al final de su vida económica es de cero.

Minicaso

BUNYAN LUMBER, LLC

Bunyan Lumber, LLC, se dedica a explotar madera y entrega troncos a los aserraderos para su venta. Pete Bunyan fundó la empresa hace 70 años. La directora general actual es Paula Bunyan, nieta del fundador. Hoy, la compañía evalúa un bosque de 5 000 acres que tiene en Oregon. Paula ha pedido a Steve Boles, director financiero de la empresa, que evalúe el proyecto. La preocupación de Paula es cuándo deberá talar los árboles.

La compañía vende la madera a su "valor puesto". El valor puesto es la cantidad que el aserradero pagará por un tronco entregado en su planta. El precio pagado por los troncos que se entregan a los aserraderos se cotiza en dólares por millares de pies de madera (MBF) y el precio depende de la calidad de la madera. El bosque que está evaluando Bunyan Lumber fue plantado por la empresa hace 20 años y está formado totalmente por abetos Douglas. La tabla que se presenta aquí muestra el precio actual por MBF de los tres grados de madera que la compañía cree que provendrán del sitio:

Grado de la madera	Precio por MBF
1P	$660
2P	630
3P	620

Steve considera que el valor puesto de la madera aumentará a la tasa de inflación. La empresa planea podar hoy el bosque y espera lograr un flujo de efectivo positivo de 1 000 dólares por acre podado. La poda se lleva a cabo para incrementar la tasa de crecimiento de los árboles restantes y siempre se hace 20 años después de una siembra.

La principal decisión que enfrenta la compañía es cuándo deberá talar el bosque. Cuando lo haga, de inmediato volverá a plantar árboles jóvenes, los cuales harán posible una cosecha futura. Entre más tiempo se permita que crezca el bosque, más grande será la cosecha por acre. Además, un bosque más

antiguo tiene un grado más alto de madera. Steve ha compilado la siguiente tabla de la cosecha esperada por acre en millares de pies de madera, junto con la clasificación de los grados de la madera:

Años contados a partir de hoy para empezar la cosecha	Cosecha (MBF) por acre	Grado de la madera		
		1P	2P	3P
20	14.1	16%	36%	48%
25	16.4	20	40	40
30	17.3	22	43	35
35	18.1	24	45	31

La compañía espera perder 5% de la madera que corta debido a defectos y rupturas.

El bosque quedará limpio de árboles cuando la empresa coseche la madera. Este método de cosecha permite un crecimiento más rápido de los árboles replantados. La totalidad de la cosecha, procesamiento, siembra y transporte será manejada por los subcontratistas empleados por Bunyan Lumber. Se espera que el costo de la tala sea de 140 dólares por MBF. Se tiene que construir un sistema de caminos y se espera que, en promedio, éste cueste 50 dólares por MBF. Se estima que los costos de preparación de las ventas y los gastos administrativos, excepto los gastos generales de oficina, sean de 18 dólares por MBF.

Tan pronto como se termine la cosecha, la compañía reforestará el terreno. Los costos de reforestación incluyen los siguientes:

	Costo por acre
Pila de excavación	$150
Quema controlada	300
Preparación del sitio	145
Costos de la siembra	225

Se espera que todos los costos aumenten a la tasa de inflación.

Suponga que todos los flujos de efectivo ocurren en el año de la cosecha. Por ejemplo, si la compañía empieza a cosechar la madera 20 años después de hoy, el flujo de efectivo proveniente de la cosecha se recibirá 20 años después de hoy. Cuando la empresa tala el terreno, de inmediato lo vuelve a cubrir con nuevos árboles jóvenes. El periodo de cosecha elegido se repetirá en el futuro previsible. El rendimiento nominal requerido de la compañía es de 10% y se espera que la tasa de inflación sea de 3.7% anual. Bunyan Lumber tiene una tasa tributaria de 35%.

La poda total de árboles es un método controvertido de administración forestal. Para obtener los permisos necesarios, Bunyan Lumber se ha comprometido a contribuir a un fondo de conservación cada vez que cosecha la madera. Si la empresa talara hoy el bosque, la aportación requerida sería de 250 000 dólares. La compañía ha aceptado que la aportación aumente 3.2% anual. ¿Cuándo debe la empresa cosechar madera?

CAPÍTULO 8

Tasas de interés y valuación de bonos

En su forma más básica, un bono es algo muy sencillo. El inversionista presta algo de dinero a una empresa, por ejemplo, 1 000 dólares. La compañía le paga intereses regularmente y reintegra el monto original del préstamo de 1 000 dólares en algún momento futuro. Sin embargo, los bonos también pueden tener características complejas y, en 2008, un tipo de bono conocido como *obligación con garantía hipotecaria,* o *MBS* (siglas de *mortage-backed security*), causó estragos en el sistema financiero global.

Una MBS, como su nombre lo indica, es un bono respaldado por un grupo de hipotecas de vivienda. Los tenedores de los bonos reciben pagos derivados de los pagos sobre las hipotecas subyacentes, y estos pagos se dividen de varias formas para crear diferentes clases de bonos. El incumplimiento de pago de las hipotecas subyacentes causa pérdidas a los tenedores de los bonos MBS, en particular los que pertenecen a las clases de mayor riesgo, y cuando la crisis de vivienda golpeó a Estados Unidos en 2007 y 2008, las suspensiones de pagos aumentaron de manera exorbitante. Las pérdidas de los inversionistas seguían acumulándose a mediados de 2008, por lo que los daños totales no se conocían, aunque se estimaba que fluctuaban entre 250 000 millones y 500 000 millones de dólares o más, sumas colosales por dondequiera que se vean.

Este capítulo lo introducirá a los bonos. Primero usaremos las técnicas estudiadas en el capítulo 4 para valorar los bonos. A continuación analizaremos las características de los bonos y cómo se compran y venden estos instrumentos financieros. Un punto importante es que el valor de los bonos depende, en gran parte, de las tasas de interés. Por lo tanto, incluimos el comportamiento de las tasas de interés en la última sección del capítulo.

8.1 Bonos y valuación de bonos

Con frecuencia, las corporaciones (y los gobiernos) piden dinero prestado mediante la emisión o venta de títulos de deuda llamados bonos. En esta sección describimos las diferentes características de los bonos corporativos. Después hablaremos de los flujos de efectivo asociados con un bono y cómo pueden valuarse los bonos mediante el procedimiento del flujo de efectivo descontado.

Características y precios de los bonos

En general, un bono es un préstamo en el que sólo se pagan intereses, lo cual significa que el prestatario pagará intereses cada periodo, pero no hará abonos al principal, cuyo monto total deberá pagarse al final del préstamo. Por ejemplo, suponga que Beck Corporation desea pedir en préstamo 1 000 dólares a 30 años. Beck pagará entonces $.12 \times \$1\,000 = \$120$ de intereses anuales durante 30 años. Al término este periodo Beck pagará los 1 000 dólares. Como indica este ejemplo, un bono es un acuerdo de financiamiento relativamente sencillo. No obstante, existe un vocabulario muy abundante y variado asociado con los bonos.

En nuestro ejemplo, los 120 dólares de pagos regulares de interés se denominan **cupones** del bono. Debido a que el cupón es constante y se paga cada año, este tipo de bono a veces se

conoce como *bono con cupones uniformes.* El monto que se paga al final del préstamo se llama **valor nominal** o **valor a la par** del bono. Como en nuestro ejemplo, el valor a la par es por lo general de 1 000 dólares para los bonos corporativos, y un bono que se vende a su valor a la par se llama *bono a valor a la par.* Los bonos gubernamentales tienen con frecuencia valores nominales, o a la par, mucho mayores. Por último, el cupón anual dividido entre el valor nominal se llama **tasa de cupón** del bono. Puesto que $120/1 000 = 12%, el bono de Beck tiene una tasa de cupón de 12%.

El número de años que faltan para que se pague el valor nominal se denomina **tiempo para el vencimiento**. Un bono corporativo a menudo tiene vencimiento a 30 años cuando se emite originalmente, aunque esto varía. Una vez que el bono se ha emitido, el número de años para que llegue a su vencimiento se reduce con el transcurso del tiempo.

Valores y rendimientos de los bonos

Conforme pasa el tiempo, las tasas de interés cambian en el mercado. Debido a que los flujos de efectivo de un bono siempre son iguales, el valor del bono fluctúa. Cuando las tasas de interés suben, el valor presente de los flujos efectivos restantes del bono disminuye y el bono vale menos. Cuando las tasas de interés bajan, el bono vale más.

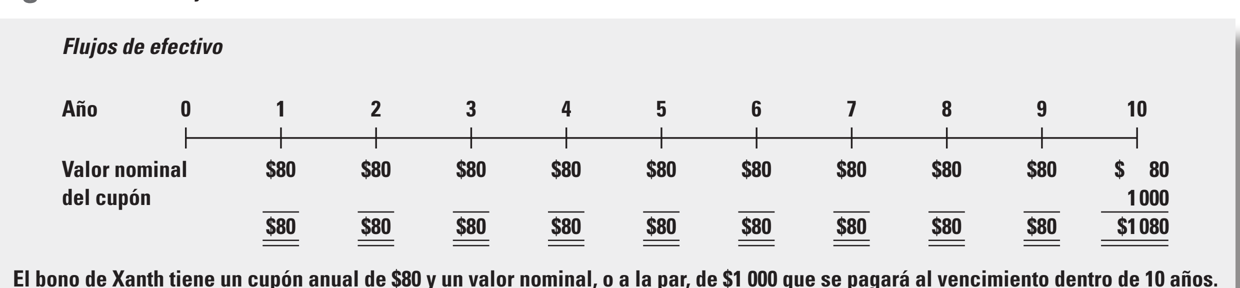
Para determinar el valor de un bono en un momento dado, necesitamos conocer el número de periodos que faltan para el vencimiento, el valor nominal, el cupón y la tasa de interés del mercado para bonos con características similares. Esta tasa de interés requerida en el mercado sobre un bono se llama **rendimiento al vencimiento (YTM,** siglas de *yield to maturity*). En ocasiones esta tasa se llama *rendimiento* del bono. Con toda esta información podemos calcular el valor presente de los flujos de efectivo como una estimación del valor de mercado actual del bono.

Por ejemplo, suponga que Xanth (que se pronuncia "zanth") Co., planea emitir un bono con vencimiento a 10 años. El bono de Xanth tiene un cupón anual de 80 dólares, lo cual implica que el bono pagará 80 dólares al año en los próximos 10 años como interés del cupón. Además, Xanth pagará 1 000 dólares a los tenedores de los bonos dentro de 10 años. Los flujos de efectivo del bono se muestran en la figura 8.1. Como se ilustra en la figura, los flujos de efectivo tienen un componente de anualidades (los cupones) y una suma global (el valor nominal que se paga al vencimiento).

Suponiendo que bonos parecidos tienen un rendimiento de 8%, ¿en cuánto se venderá este bono? Estimamos el valor de mercado del bono calculando el valor presente de los dos componentes por separado y sumando los resultados después. Primero, a la tasa actual de 8%, el valor presente de los 1 000 dólares dentro de 10 años es:

$$\text{Valor presente} = \$1\,000/1.08^{10} = \$1\,000/2.1589 = \$463.19$$

Figura 8.1 **Flujos de efectivo del bono de Xanth Co.**



El bono de Xanth tiene un cupón anual de $80 y un valor nominal, o a la par, de $1 000 que se pagará al vencimiento dentro de 10 años.

Segundo, el bono ofrece 80 dólares anuales durante 10 años; el valor presente de esta serie de anualidades es:

$$\begin{aligned}\text{Valor presente de la anualidad} &= \$80 \times (1 - 1/1.08^{10})/.08\\ &= \$80 \times (1 - 1/2.1589)/.08\\ &= \$80 \times 6.7101\\ &= \$536.81\end{aligned}$$

Usando la anotación del capítulo 4 también podemos escribir el valor de la anualidad como sigue:

$$\$80 \times A_{.08}^{10} = 80 \times 6.7101 = \$536.81$$

donde $A_{.08}^{10}$ es el valor de una anualidad de un dólar durante 10 años, descontado a 8%. Sumamos los valores de las dos partes para obtener el valor del bono:

$$\text{Valor total del bono} = \$463.19 + 536.81 = \$1\ 000$$

Este bono se vende exactamente a su valor nominal. Esto no es coincidencia. La tasa de interés vigente en el mercado es de 8%. Considerado como un préstamo en el que sólo se pagan intereses, ¿qué tasa de interés tiene este bono? Con un cupón de 80 dólares, este bono paga exactamente 8% de interés sólo cuando se vende en 1 000 dólares.

Para ilustrar lo que sucede a medida que cambian las tasas de interés, suponga que ha transcurrido un año. Ahora faltan nueve años para el vencimiento del bono de Xanth. Si la tasa de interés en el mercado ha aumentado a 10%, ¿cuál será el valor del bono? Para averiguarlo, repetimos los cálculos del valor presente con 9 años en lugar de 10, y un rendimiento de 10% en lugar de 8%. En primer lugar, el valor presente de los 1 000 dólares pagados dentro de nueve años a 10% es de:

$$\text{Valor presente} = \$1\ 000/1.10^{9} = \$1\ 000/2.3579 = \$424.10$$

Segundo, el bono ofrece ahora 80 dólares anuales durante nueve años; el valor presente de esta serie de anualidades al 10% es de:

$$\begin{aligned}\text{Valor presente de la anualidad} &= \$80 \times (1 - 1/1.10^{9})/.10 = 80 \times A_{.10}^{9}\\ &= \$80 \times (1 - 1/2.3579)/.10\\ &= \$80 \times 5.7590\\ &= \$460.72\end{aligned}$$

Sumamos los valores de las dos partes para obtener el valor del bono:

$$\text{Valor total del bono} = \$424.10 + \$460.72 = \$884.82$$

> Un buen sitio de bonos que puede visitar es **finance.yahoo.com/bonds**, que contiene muchísima información útil.

Por lo tanto, el bono debe venderse en alrededor de 885 dólares. En la jerga financiera decimos que este bono, con su cupón de 8%, tiene un precio que permite un rendimiento de 10% cuando se vende en 885 dólares.

El bono de Xanth Co. se vende ahora en menos de su valor nominal de 1 000 dólares. ¿Por qué? Considerado como un préstamo de 1 000 dólares en el que sólo se pagan intereses, este bono sólo paga 8%, en su tasa de cupón. Puesto que el bono paga menos que la tasa vigente en el mercado, los inversionistas están dispuestos a prestar sólo un poco menos del reintegro prometido de 1 000 dólares. En virtud de que el bono se vende en menos de su valor nominal, se dice que es un *bono a descuento*.

La única forma de que la tasa de interés aumente a 10% es disminuir el precio a menos de 1 000 dólares para que, en efecto, el comprador tenga una ganancia integrada. Para el bono de Xanth, el precio de 885 dólares es 115 menor que el valor nominal, por lo que un inversionista que compre y conserve el bono recibiría 80 dólares al año y, además, tendría una ganancia de 115 dólares al vencimiento. Esta ganancia compensa al prestamista por la tasa de cupón inferior a la del mercado.

Otra manera de entender por qué se descuentan 115 dólares del bono es tomar en cuenta que el cupón de 80 dólares es 20 dólares más bajo que el cupón de un bono a valor a la par re-

cién emitido, con base en las condiciones actuales del mercado. El bono valdría 1 000 dólares sólo si tuviera un cupón de 100 dólares al año. En cierto sentido, el inversionista que compra y conserva el bono deja de ganar 20 dólares al año durante nueve años. A 10%, esta serie de anualidades tiene un valor de:

$$\begin{aligned}\text{Valor presente de la anualidad} &= \$20 \times A^{9}_{.10}\\ &= \$20 \times 5.7590\\ &= \$115.18\end{aligned}$$

Éste es sólo el monto del descuento.

Encontrará calculadoras de bonos en Internet en **personal.fidelity.com**; la información sobre tasas de interés está disponible en **money.cnn.com/markets/bondcenter** y **www.bankrate.com**

¿En cuánto se vendería el bono de Xanth si las tasas de interés bajaran 2% en lugar de aumentar 2%? Como podrá imaginar, el bono se vendería en más de 1 000 dólares. Se dice que este bono se vende con una *prima* y se llama *bono con prima.*

Este caso es precisamente lo contrario de un bono a descuento. El bono de Xanth ahora tiene una tasa de cupón de 8% cuando la tasa del mercado es de sólo 6%. Los inversionistas están dispuestos a pagar una prima para obtener esta cantidad extra del cupón. En este caso, la tasa de descuento pertinente es de 6% y faltan nueve años para el vencimiento. El valor presente de la cantidad nominal de 1 000 dólares es de:

$$\text{Valor presente} = \$1\ 000/1.06^{9} = \$1\ 000/1.6895 = \$591.89$$

El valor presente de la serie de cupones es de:

$$\begin{aligned}\text{Valor presente de la anualidad} &= \$80 \times (1 - 1/1.06^{9})/.06 = \$80 \times A^{9}_{.06}\\ &= \$80 \times (1 - 1/1.6895)/.06\\ &= \$80 \times 6.8017\\ &= \$544.14\end{aligned}$$

Sumamos los valores de las dos partes para obtener el valor del bono:

$$\text{Valor total del bono} = \$591.89 + \$544.14 = \$1\ 136.03$$

Por lo tanto, el valor total del bono es de casi 136 dólares más que el valor a la par. Una vez más, para comprobar esta cantidad tomamos en cuenta que el cupón vale ahora 20 dólares más, con base en las condiciones actuales del mercado. El valor presente de 20 dólares durante nueve años a 6% es de:

$$\begin{aligned}\text{Valor presente de la anualidad} &= \$20 \times A^{9}_{.06}\\ &= \$20 \times 6.8017\\ &= \$136.03\end{aligned}$$

Esto es precisamente lo que calculamos.

Con base en los ejemplos, ahora podemos escribir la expresión general del valor de un bono. Si un bono tiene: 1) valor nominal de F pagadero al vencimiento, 2) cupón de C pagadero por periodo, 3) T periodos para el vencimiento y 4) rendimiento de r por periodo, su valor es de:

$$\begin{aligned}\text{Valor del bono} &= C \times [1 - 1/(1 + r)^{T}]/r \quad + F/(1 + r)^{T}\\ \text{Valor del bono} &= \text{Valor presente de los cupones} \quad + \text{Valor presente de la cantidad nominal}\end{aligned} \qquad \textbf{(8.1)}$$

EJEMPLO 8.1

Cupones semestrales En la práctica, los bonos emitidos en Estados Unidos por lo general efectúan pagos de cupón dos veces al año. Por lo tanto, si un bono ordinario tiene una tasa de cupón de 14%, el propietario recibirá un total de 140 dólares al año, aunque los recibirá en dos pagos de 70 dólares cada uno.

Suponga que el rendimiento al vencimiento de nuestro bono se cotiza a 16%. Los rendimientos de los bonos se cotizan como una tasa porcentual anual (TPA); la tasa cotizada es igual a la tasa real por periodo multiplicada por el número de periodos. Con un rendimiento cotizado de 16% y pagos semestrales, el ver-

(*continúa*)

dadero rendimiento es de 8% cada seis meses. Si nuestro bono vence dentro de siete años, ¿cuál es el precio del bono? ¿Cuál es el rendimiento anual efectivo sobre este bono?

Con base en la explicación, sabemos que el bono se venderá con descuento porque tiene una tasa de cupón de 7% cada seis meses, cuando el mercado requiere 8% semestral. Por consiguiente, si nuestra respuesta es superior a 1 000 dólares, sabremos que hemos cometido un error.

Para obtener el precio exacto, primero calculamos el valor presente del valor nominal del bono de 1 000 dólares que se pagará dentro de siete años. Esta fase de siete años tiene 14 periodos de seis meses cada uno. A 8% por periodo, el valor es:

$$\text{Valor presente} = \$1\,000/1.08^{14} = \$1\,000/2.9372 = \$340.46$$

Podemos considerar los cupones como una anualidad con 14 periodos de 70 dólares por cada uno. A una tasa de descuento de 8%, el valor presente de dicha anualidad es:

$$\begin{aligned}\text{Valor presente de la anualidad} &= \$70 \times (1 - 1/1.08^{14})/.08 = \$70 \times A^{14}_{.08} \\ &= \$70 \times (1 - .3405)/.08 \\ &= \$70 \times 8.2442 \\ &= \$577.10\end{aligned}$$

El valor presente total del precio del bono es:

$$\text{Valor presente total} = \$340.46 + 577.10 = \$917.56$$

Para calcular el rendimiento efectivo de este bono tomamos en cuenta que 8% cada seis meses es equivalente a:

$$\text{Tasa efectiva anual} = (1 + .08)^2 - 1 = 16.64\%$$

por consiguiente, el rendimiento efectivo es de 16.64%.

Aprenda más sobre bonos en **investorguide.com**

Como hemos ilustrado en esta sección, los precios de los bonos y las tasas de interés siempre se mueven en dirección contraria. Cuando las tasas de interés aumentan, el valor de un bono, como cualquier otro valor presente, se reduce. De igual modo, cuando las tasas de interés bajan, los valores de los bonos aumentan. Incluso si el prestatario está seguro de efectuar todos los pagos, el bono sigue teniendo cierto riesgo. Analizamos esto a continuación.

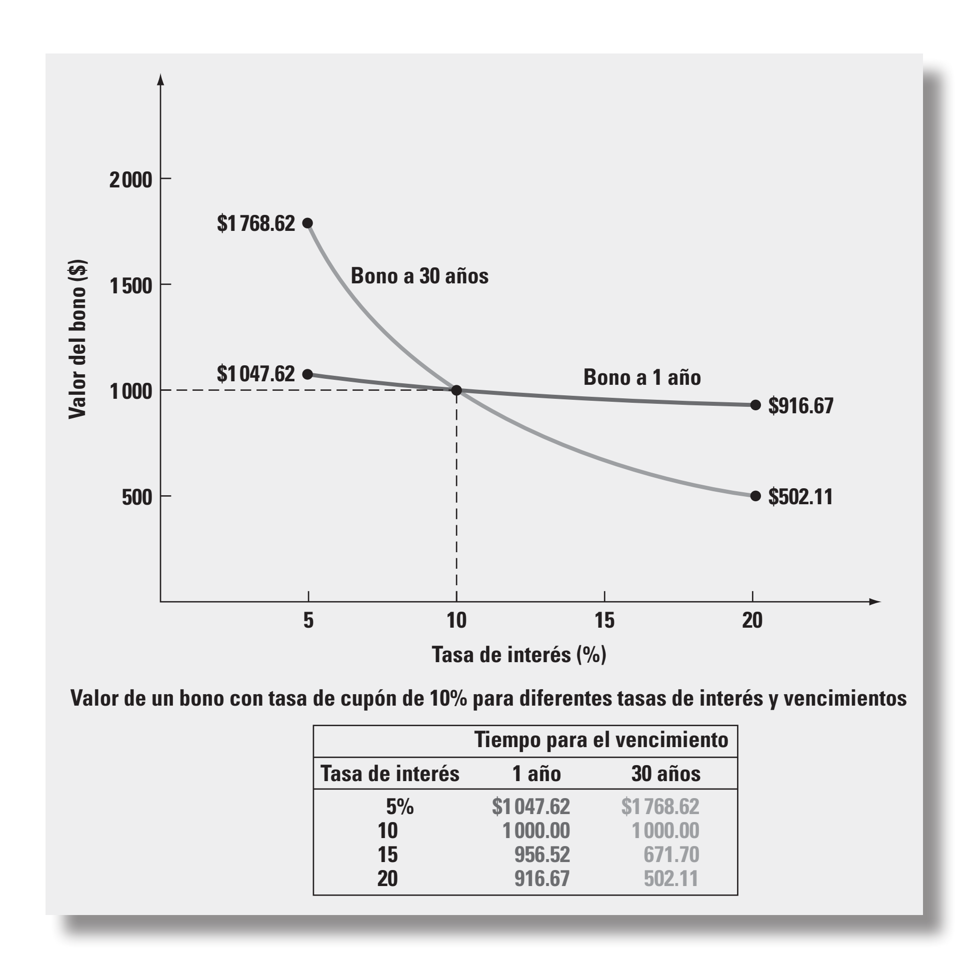
Riesgo de la tasa de interés

El riesgo que existe para los propietarios de bonos por las fluctuaciones de las tasas de interés se llama *riesgo de la tasa de interés*. El riesgo de la tasa de interés de un bono depende de la sensibilidad de su precio a los cambios en las tasas de interés. A su vez, esta sensibilidad depende directamente de dos cosas: el tiempo para el vencimiento y la tasa de cupón. Como veremos en seguida, debe recordar lo siguiente cuando examine un bono:

1. Si no intervienen otros factores, cuanto más tiempo falte para el vencimiento, mayor será el riesgo de la tasa de interés.
2. Si no intervienen otros factores, cuanto más baja sea la tasa de cupón, mayor será el riesgo de la tasa de interés.

Ilustramos el primero de estos dos puntos en la figura 8.2. Como se muestra, calculamos y exhibimos gráficamente los precios de acuerdo con diferentes escenarios de tasas de interés para bonos con cupón de 10% y vencimientos de 1 y 30 años. Observe cómo la pendiente de la línea que conecta los precios es mucho más pronunciada en el caso del bono con vencimiento a 30 años que para el que tiene vencimiento a un año. Esta inclinación de la pendiente nos indica que un cambio relativamente pequeño en las tasas de interés propiciará un cambio

Figura 8.2
Riesgo de la tasa de interés y tiempo para el vencimiento



Valor de un bono con tasa de cupón de 10% para diferentes tasas de interés y vencimientos

	Tiempo para el vencimiento	
Tasa de interés	**1 año**	**30 años**
5%	$1047.62	$1768.62
10	1000.00	1000.00
15	956.52	671.70
20	916.67	502.11

sustancial en el valor del bono. En comparación, el precio del bono a un año es relativamente insensible a los cambios en las tasas de interés.

Intuitivamente, los bonos a más corto plazo tienen menor sensibilidad a las tasas de interés porque la cantidad nominal de 1 000 dólares se recibe muy pronto. Por ejemplo, el valor presente de esta cantidad no se ve afectado de manera considerable por un pequeño cambio en las tasas de interés si la cantidad se recibe, por ejemplo, dentro de un año. Sin embargo, hasta un pequeño cambio en la tasa de interés, una vez que se compone durante 30 años, por decir algo, puede tener un efecto considerable en el valor presente. Como resultado, el valor presente de la cantidad nominal será mucho más volátil con un bono a largo plazo.

Otro aspecto que debe conocer sobre el riesgo de la tasa de interés es que, como suele suceder en las finanzas y la economía, aumenta a ritmo decreciente. Por ejemplo, un bono a 10 años tiene un riesgo de la tasa de interés mucho mayor que un bono a un año. No obstante, el bono a 30 años tiene un riesgo de la tasa de interés apenas un poco mayor que el bono a 10 años.

En esencia, la razón por la que los bonos con tasas de cupón menores tienen mayor riesgo de la tasa de interés es la misma. Como explicamos antes, el valor de un bono depende del valor presente tanto de sus cupones como de su cantidad nominal. Si dos bonos con diferentes tasas de cupón tienen el mismo vencimiento, el valor del bono con el cupón menor es de manera proporcional más dependiente de la cantidad nominal que se recibirá al vencimiento. Como resultado, su valor fluctuará más. Dicho de otra forma, el bono que tiene la tasa de cupón mayor tiene un flujo de efectivo más grande en los primeros años de su vida, por lo que su valor es menos sensible a los cambios en la tasa de descuento.

Rara vez se emiten bonos con vencimientos mayores a 30 años, aunque hay excepciones. En la década de 1990, Walt Disney emitió bonos "Bella Durmiente" con vencimiento a 100 años. De manera similar, BellSouth, Coca-Cola y el gigante bancario holandés ABN AMRO emitieron bonos con vencimiento a 100 años. Como es evidente, estas empresas querían asegurar las tasas de interés históricamente bajas durante *mucho* tiempo. El actual titular del récord entre las corporaciones es Republic National Bank, que vendió bonos con vencimiento a 1 000 años. Antes de estas emisiones relativamente recientes, parece que la última vez que se emitieron bonos a 100 años fue en mayo de 1954, por el Chicago and Eastern Railroad. Por si se pregunta cuándo se emitirá el próximo bono a 100 años, es muy probable que tenga que esperar mucho tiempo. El IRS ha advertido a las empresas respecto a estas emisiones a plazos tan largos y amenazó con desautorizar la deducción del pago de intereses sobre estos bonos.

Para ilustrar el efecto del riesgo de la tasa de interés, usaremos la emisión del bono a 100 años de BellSouth. La siguiente tabla proporciona la información básica sobre esta emisión, además de sus precios al 31 de diciembre de 1995, 31 de julio de 1996 y 26 de septiembre de 2007.

Vencimiento	Tasa de cupón	Precio al 31/12/95	Precio al 31/7/1996	Cambio porcentual en el precio 1995-1996	Precio al 26/9/07	Cambio porcentual en el precio 1996-2007
2095	7.00%	$1 000.00	$800.00	−20.0%	$1 020.29	+27.5%

Varias cosas se desprenden de esta tabla. Primero, al parecer las tasas de interés aumentaron entre el 31 de diciembre de 1995 y el 31 de julio de 1996 (¿por qué?). Sin embargo, desde entonces bajaron (¿por qué?). El precio del bono perdió primero 20% y luego ganó 27.5%. Estas fluctuaciones ilustran que los bonos a largo plazo tienen un considerable riesgo de la tasa de interés.

Cálculo del rendimiento al vencimiento: más tanteo

Con frecuencia, conoceremos el precio de un bono, su tasa de cupón y fecha de vencimiento, pero no su rendimiento al vencimiento. Por ejemplo, suponga que nos interesa un bono a seis años con cupón de 8%. Un corredor cotiza el precio de 955.14 dólares. ¿Qué rendimiento tiene este bono?

Hemos visto que el precio de un bono puede escribirse como la suma de sus componentes de anualidades y cantidad nominal. Al saber que hay un cupón de 80 dólares durante seis años y un valor nominal de 1 000 dólares, podemos decir que el precio es:

$$\$955.14 = \$80 \times [1 - 1/(1 + r)^6]/r + 1\ 000/(1 + r)^6$$

donde r es la tasa de descuento desconocida, o rendimiento al vencimiento. Tenemos una ecuación y una incógnita, pero no podemos resolverla directamente para obtener r. En cambio, debemos usar el método de tanteo.

Este problema es, en esencia, idéntico al que examinamos en el capítulo 4 cuando tratamos de encontrar la tasa de interés desconocida de una anualidad. Sin embargo, el cálculo de la tasa (o rendimiento) de un bono es todavía más complicado por la cantidad nominal de 1 000 dólares.

Para acelerar el proceso de tanteo podemos usar lo que conocemos sobre los precios y rendimientos de los bonos. En este caso, el bono tiene un cupón de 80 dólares y se vende con descuento. Por lo tanto, sabemos que el rendimiento es mayor que 8%. Si calculamos el precio a 10%:

$$\begin{aligned}\text{Valor del bono} &= \$80 \times (1 - 1/1.10^6)/.10 + 1\ 000/1.10^6 \\ &= \$80 \times 4.3553 + 1\ 000/1.7716 \\ &= \$912.89\end{aligned}$$

Tabla 8.1 **Resumen de valuación de bonos**

I. Cálculo del valor de un bono

Valor del bono $= C \times [1 - 1/(1 + r)^T]/r + F/(1 + r)^T$

donde

C = cupón pagado cada periodo

r = tasa de descuento por periodo

T = número de periodos

F = valor nominal del bono

II. Cálculo del rendimiento de un bono

Dado el valor, cupón, tiempo para el vencimiento y valor nominal del bono, se puede obtener la tasa de descuento implícita, o rendimiento al vencimiento, sólo mediante el método de tanteo. Para ello, haga la prueba con diferentes tasas de descuento hasta que el valor calculado del bono sea igual al valor dado (o use una hoja de cálculo que lo haga por usted). Recuerde que un incremento de la tasa *reduce* el valor del bono.

Las tasas vigentes en el mercado están disponibles en **www.bankrate.com**

A 10% el valor es menor que el precio real, por lo que 10% es demasiado alto. El verdadero rendimiento debe estar entre 8 y 10%. En este momento, el cálculo de la respuesta es mecánico. Como habrá deducido, lo que sigue es probar con 9%. Si ya hizo el cálculo, verá que de hecho éste es el rendimiento al vencimiento del bono.

El rendimiento al vencimiento de un bono no debe confundirse con su **rendimiento actual**, que simplemente es el cupón anual del bono dividido entre su precio. En el ejemplo presente, el cupón anual del bono es de 80 dólares, y su precio es de 955.14 dólares. Dadas estas cifras, vemos que el rendimiento actual es de $80/955.14 = 8.38%, que es menor que el rendimiento al vencimiento de 9%. La razón por la que el rendimiento actual es muy bajo es que sólo considera la parte del rendimiento correspondiente al cupón; no toma en consideración la ganancia incorporada que implica el descuento en el precio. En el caso de un bono con prima, lo contrario es verdad, lo cual significa que el rendimiento actual sería más alto porque no toma en cuenta la pérdida incorporada.

Esta explicación sobre la valuación de bonos se resume en la tabla 8.1. En un recuadro de *Aplicaciones de hoja de cálculo* que aparece más adelante se muestra cómo calcular con facilidad precios y rendimientos.

EJEMPLO 8.2

Actualidades Un bono tiene un precio cotizado de 1 080.42 dólares. Tiene valor nominal de 1 000 dólares, cupón semestral de 30 dólares y vencimiento a cinco años. ¿Cuál es su rendimiento actual? ¿Cuál es su rendimiento al vencimiento? ¿Cuál es mayor? ¿Por qué?

Observe que este bono efectúa pagos semestrales de 30 dólares, por lo que el pago anual es de 60. El rendimiento actual es entonces de $60/1 080.42 = 5.55%. Para calcular el rendimiento al vencimiento, remítase al ejemplo 8.1. En este caso, el bono pagará 30 dólares cada seis meses y faltan 10 periodos de seis meses para el vencimiento. Por lo tanto, necesitamos calcular r como sigue:

$$\$1\,080.42 = \$30 \times [1 - 1/(1 + r)^{10}]/r + 1\,000/(1 + r)^{10}$$

Después de varios cálculos por tanteo obtenemos que r es igual a 2.1%. Sin embargo, la parte engañosa es que este 2.1% es el rendimiento *a seis meses*. Tenemos que duplicarlo para obtener el rendimiento al vencimiento, por lo que éste es de 4.2%, que es menor que el rendimiento actual. La razón es que el rendimiento actual no toma en cuenta la pérdida incorporada de la prima entre el momento presente y la fecha de vencimiento.

EJEMPLO 8.3

Rendimientos de bonos Usted analiza dos bonos idénticos en todos los sentidos salvo por sus cupones y, desde luego, sus precios. Ambos tienen vencimiento a 12 años. El primer bono tiene una tasa de cupón de 10% y se vende en 935.08 dólares. El segundo tiene una tasa de cupón de 12%. ¿En cuánto cree usted que se venda?

Debido a que los dos bonos son muy parecidos, suponemos que tienen un precio que producirá más o menos el mismo rendimiento. En primer término, necesitamos calcular el rendimiento del bono con cupón de 10%. Procediendo como antes, sabemos que el rendimiento debe ser mayor que 10% porque el bono se vende con descuento. El bono tiene un vencimiento más o menos largo de 12 años. Hemos visto que los precios de los bonos a largo plazo son relativamente sensibles a los cambios en las tasas de interés, por lo que es probable que el rendimiento se aproxime a 10%. Por el método de tanteo descubrimos que el rendimiento es en realidad de 11%:

$$\begin{aligned}\text{Valor del bono} &= \$100 \times (1 - 1/1.11^{12})/.11 + 1\,000/1.11^{12} \\ &= \$100 \times 6.4924 + 1\,000/3.4985 \\ &= \$649.24 + 285.84 \\ &= \$935.08\end{aligned}$$

Con un rendimiento de 11%, el segundo bono se venderá con prima debido a su cupón de 120 dólares. Su valor es de:

$$\begin{aligned}\text{Valor del bono} &= \$120 \times (1 - 1/1.11^{12})/.11 + 1\,000/1.11^{12} \\ &= \$120 \times 6.4924 + 1\,000/3.4985 \\ &= \$779.08 + 285.84 \\ &= \$1\,064.92\end{aligned}$$

Bonos cupón cero

Un bono que no paga cupones debe ofrecerse a un precio mucho menor que su valor nominal. Estos bonos se llaman bonos sin cupón**, bonos cupón cero** o sólo ceros.[1]

EJEMPLO 8.4

Rendimiento al vencimiento de un bono sin cupón con composición anual Suponga que Geneva Electronics Co., emite un bono sin cupón con valor nominal de 1 000 dólares y vencimiento a ocho años. ¿Cuál es el rendimiento al vencimiento del bono si el bono se ofrece en 627 dólares? Suponga composición anual.

El rendimiento al vencimiento, *y*, puede calcularse con la ecuación:

$$\frac{\$1\,000}{(1+y)^8} = \$627$$

Resolvemos la ecuación y obtenemos que *y* es igual a 6%. Por consiguiente, el rendimiento al vencimiento es de 6%.

El ejemplo expresa el rendimiento como un rendimiento anual efectivo. Sin embargo, a pesar de que no se hacen pagos de interés sobre el bono, los cálculos de los bonos sin cupón usan periodos semestrales en la práctica para ser congruentes con los cálculos de los bonos con cupón. Ilustramos esta práctica en el siguiente ejemplo.

[1] Un bono emitido con una tasa de cupón muy baja (a diferencia de una tasa de cupón cero) es un bono a descuento de la emisión original (OID, siglas de *original-issue discount*).

EJEMPLO 8.5

Rendimiento de un bono cupón cero de acuerdo con la convención de composición semestral en el mundo real Suponga que Eight-Inch Nails (EIN) Company emite un bono cupón cero con valor nominal de 1 000 dólares y vencimiento a cinco años. El precio inicial se establece en 508.35 dólares. ¿Cuál es el rendimiento al vencimiento si usamos composición semestral?

El rendimiento se expresa así:

$$\frac{\$1\,000}{(1+y)^{10}} = \$508.35$$

El exponente en el denominador es 10 porque cinco años contienen 10 periodos semestrales. El rendimiento, *y*, es igual a 7%. Puesto que *y* se expresa como un rendimiento por intervalo de *seis meses*, el rendimiento al vencimiento, expresado como tasa porcentual anual, es de 14%.

APLICACIONES DE HOJA DE CÁLCULO

Cómo calcular precios y rendimientos de los bonos con una hoja de cálculo electrónica

Casi todas las hojas de cálculo electrónicas ofrecen rutinas más o menos complejas para calcular los valores y rendimientos de los bonos; muchas de estas rutinas requieren detalles que todavía no hemos estudiado. Sin embargo, es muy fácil preparar una hoja de cálculo sencilla para calcular precios o rendimientos, como muestran las siguientes dos hojas de cálculo:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	**Uso de una hoja de cálculo electrónica para calcular valores de bonos**							
3								
4	Suponga que tenemos un bono con vencimiento a 22 años, tasa de cupón de 8% y rendimiento al							
5	vencimiento de 9%. Si el bono efectúa pagos semestrales, ¿qué precio tiene hoy?							
6								
7	Fecha de compra:	1/1/00						
8	Fecha de vencimiento:	1/1/22						
9	Tasa de cupón anual:	.08						
10	Rendimiento al vencimiento:	.09						
11	Valor nominal (% del valor a la par):	100						
12	Cupones por año:	2						
13	Precio del bono (% del valor a la par):	**90.49**						
14								
15	La fórmula que se escribe en la celda B13 es =PRECIO(B7,B8,B9,B10,B11,B12); observe que el valor nominal							
16	del precio del bono se presenta como porcentaje del valor nominal.							

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	**Uso de una hoja de cálculo electrónica para calcular rendimientos de bonos**							
3								
4	Suponga que tenemos un bono con vencimiento a 22 años, tasa de cupón de 8% y precio							
5	de $960.17. Si el bono efectúa pagos semestrales, ¿cuál es su rendimiento al vencimiento?							
6								
7	Fecha de compra:	1/1/00						
8	Fecha de vencimiento:	1/1/22						
9	Tasa de cupón anual:	.08						
10	Precio del bono (% del valor a la par):	96.017						
11	Valor nominal (% del valor a la par):	100						
12	Cupones por año:	2						
13	Rendimiento al vencimiento:	**.084**						
14								
15	La fórmula que se escribe en la celda B13 es =RENDTO(B7,B8,B9,B10,B11,B12); observe que el valor nominal							
16	y el precio del bono se escriben como porcentaje del valor nominal.							
17								

(*continúa*)

En nuestras hojas de cálculo observe que tuvimos que escribir dos fechas: una de compra y una de vencimiento. La fecha de compra es simplemente aquella en que el inversionista paga efectivamente el bono, y la fecha de vencimiento es el día en que el bono alcanza efectivamente su vencimiento. En la mayoría de estos problemas no tenemos de manera explícita estas fechas, por lo que tenemos que inventarlas. Por ejemplo, en vista de que nuestro bono tiene vencimiento a 22 años, elegimos el 1/1/2000 (1 de enero de 2000) como fecha de compra y el 1/1/2022 (1 de enero de 2022) como fecha de vencimiento. Dos fechas cualesquiera servirían a condición de que estuvieran separadas por 22 años exactos, pero es especialmente fácil trabajar con las que elegimos. Por último, observe que tuvimos que escribir la tasa de cupón y el rendimiento al vencimiento en términos anuales y luego proporcionar explícitamente el número de pagos de cupón al año.

8.2 Bonos gubernamentales y corporativos

En la sección anterior investigamos los principios básicos de la valoración de bonos sin hablar mucho de las diferencias entre los bonos gubernamentales y los bonos corporativos. En esta sección estudiaremos las diferencias.

Si el nivel de deuda que ha acumulado el gobierno de Estados Unidos le crispa los nervios, *no* vaya a **www.publicdebt.treas.gov**, ni a **www.brillig.com/debt_clock**. Entérese de todo lo relacionado con los bonos gubernamentales en **www.ny.frb.org**

Bonos gubernamentales

El prestatario más grande del mundo, por un amplio margen, es el miembro de la familia favorito de todos: el tío Sam. En 2008, la deuda total del gobierno de Estados Unidos era de aproximadamente 9.5 *billones* de dólares, o más de 30 000 dólares por ciudadano (¡más lo que se acumule!). Cuando el gobierno desea pedir dinero prestado a más de un año, vende al público lo que se conoce como pagarés y bonos del Tesoro (de hecho, lo hace cada mes). En la actualidad, los pagarés y bonos del Tesoro en circulación tienen vencimientos originales que van de dos a 30 años.

Aunque la mayor parte de las emisiones del Tesoro de Estados Unidos son sólo bonos con cupón ordinarios, hay dos cosas importantes que debemos recordar. Primero, las emisiones del Tesoro de Estados Unidos, a diferencia de prácticamente todos los demás bonos, no tienen riesgo de incumplimiento porque (así lo esperamos) el Tesoro siempre contará con el dinero para efectuar los pagos. Segundo, las emisiones del Tesoro están exentas del impuesto sobre la renta estatal (aunque no del impuesto sobre la renta federal). En otras palabras, los cupones que uno recibe con un pagaré o bono del Tesoro sólo se gravan a nivel federal.

Los gobiernos locales y estatales también piden dinero prestado mediante la emisión de pagarés y bonos. Estas emisiones se llaman pagarés y bonos *municipales*, o sólo "munis". A diferencia de las emisiones del Tesoro, los munis tienen diferentes grados de riesgo de incumplimiento. Lo más curioso sobre los munis es que sus cupones están exentos del impuesto sobre la renta federal (aunque no necesariamente del impuesto sobre la renta estatal), lo que los vuelve muy atractivos para los inversionistas de altos ingresos que pagan impuestos a la tasa más alta. Debido a este enorme alivio tributario, los rendimientos de los bonos municipales son mucho menores que los rendimientos sobre los bonos gravables.

EJEMPLO 8.6

Comparación de rendimientos después de impuestos Imagine que un bono municipal a largo plazo se vende a la par y produce 4.21%, mientras que un bono del Tesoro a largo plazo que se vende a la par produce 6.07%.[2] Además, suponga que un inversionista paga una tasa tributaria de 30%. Sin tomar en cuenta diferencias en el riesgo de incumplimiento, ¿qué preferiría el inversionista: el bono del Tesoro o el muni?

Para responder necesitamos comparar los rendimientos *después de impuestos* de los dos bonos. Sin tomar en cuenta los impuestos estatales y locales, el muni paga 4.21% antes y después de impuestos. La emisión del Tesoro paga 6.07% antes de impuestos, pero paga $.0607 \times (1 - .30) = .0425$, o 4.25%, una vez que descontamos el pago del impuesto de 30%. En vista de lo anterior, el bono del Tesoro sigue teniendo un rendimiento ligeramente superior.

Otro sitio interesante sobre el mercado de bonos es **money.cnn.com**

[2] Las ganancias de capital sobre bonos municipales son gravables, lo que complica un poco el análisis. Para evitar las ganancias de capital suponemos que el precio de ambos bonos es igual al valor a la par.

EJEMPLO 8.7

Bonos municipales y bonos gravables Suponga que los bonos gravables tienen un rendimiento actual de 8%; asimismo, los munis de riesgo y vencimiento comparables tienen un rendimiento de 6%. ¿Cuál de estos bonos es más atractivo para un inversionista que paga 40% de impuestos? ¿Cuál es la tasa tributaria del punto de equilibrio? ¿Cómo interpreta esta tasa?

Para un inversionista que se encuentra en la banda tributaria de 40%, un bono gravable produce $8 \times (1 - .40) = 4.8\%$ después de impuestos, por lo que el muni es mucho más atractivo. La tasa tributaria del punto de equilibrio es aquella en que al inversionista le daría igual comprar un bono de una emisión gravable o no gravable. Sea t^* la tasa tributaria del punto de equilibrio; obtenemos esta tasa tributaria como sigue:

$$.08 \times (1 - t^*) = .06$$
$$1 - t^* = .06/.08 = .75$$
$$t^* = .25$$

Por lo tanto, un inversionista que se encuentra en la banda tributaria de 25% ganaría 6% después de impuestos con cualquiera de los dos bonos.

Bonos corporativos

Ya puntualizamos que aunque las emisiones del Tesoro de Estados Unidos no tienen riesgo de incumplimiento, los bonos municipales enfrentan la posibilidad de incumplimiento. Los bonos corporativos también tienen esa posibilidad de riesgo. Esta posibilidad genera una diferencia entre el *rendimiento prometido* y el *rendimiento esperado* de un bono.

Para entender estos dos términos, imagine un bono corporativo a un año con valor a la par de 1 000 dólares y un cupón anual de 80 dólares. Además, suponga que los analistas de renta fija creen que este bono tiene una probabilidad de incumplimiento de 10% y, en caso de quiebra de la empresa, cada tenedor del bono recibirá 800 dólares. (Es probable que los tenedores de los bonos reciban algo después de la quiebra porque los ingresos obtenidos de la liquidación o reorganización de una empresa se destinan, en primer lugar, a pagar a los tenedores de los bonos. De ordinario, los accionistas reciben un pago sólo después de haber pagado en su totalidad lo que les corresponde a los tenedores de los bonos.) Puesto que hay 90% de probabilidades de que el bono pague el monto completo y 10% de posibilidades de que el bono no pague, el pago esperado del bono al vencimiento es de:

$$.90 \times \$1\,080 + .10 \times \$800 = \$1\,052$$

Suponiendo que la tasa de descuento sobre los bonos de riesgo como éste es de 9%, el valor del bono es igual a:

$$\frac{\$1\,052}{1.09} = \$965.14$$

¿Cuál es el rendimiento esperado del bono? Por supuesto, el rendimiento esperado es de 9%, porque 9% es la tasa de descuento de la ecuación anterior. En otras palabras, hoy en día una inversión de 965.14 dólares proporciona un pago esperado al vencimiento de 1 052 dólares, lo cual implica un rendimiento esperado de 9%.

¿Cuál es el rendimiento prometido? La corporación promete pagar 1 080 dólares dentro de un año, puesto que el cupón es de 80 dólares. En vista de que el precio del bono es de 965.14 dólares, el rendimiento prometido se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$\$965.14 = \frac{\$1\,080}{1 + y} \qquad \textbf{(8.2)}$$

En esta ecuación, y —que es el rendimiento prometido— es de 11.9%. ¿Por qué el rendimiento prometido es superior al rendimiento esperado? El cálculo del rendimiento prometido supone que el tenedor de bonos *recibirá* los 1 080 dólares en su totalidad. En otras palabras, el cálculo del rendimiento prometido no toma en cuenta la probabilidad de incumplimiento. En contraste, el cálculo del rendimiento esperado toma en cuenta la probabilidad de incumplimiento

de manera específica. ¿Qué sucede con un título libre de riesgo? El rendimiento prometido y el rendimiento esperado son iguales en este caso, pues la probabilidad de incumplimiento es de cero, por definición, en un bono libre de riesgo.

Ahora bien, el rendimiento prometido de un bono corporativo, según lo calculamos en la ecuación 8.2, es simplemente el rendimiento al vencimiento de la sección anterior. El rendimiento prometido se puede calcular para cualquier bono, sea corporativo o gubernamental. Todo lo que necesitamos es la tasa del cupón, el valor a la par y el vencimiento. No es necesario conocer nada sobre la posibilidad de incumplimiento. El cálculo del rendimiento prometido de un bono corporativo es tan sencillo como calcular el rendimiento al vencimiento de un bono gubernamental. De hecho, los dos cálculos son *iguales*. Sin embargo, el rendimiento prometido —es decir, el rendimiento al vencimiento— de un bono corporativo es un poco complicado. El rendimiento prometido de 11.9% sólo implica que el tenedor del bono recibirá un rendimiento de 11.9% si el bono no incurre en incumplimiento. El rendimiento prometido no indica lo que el tenedor del bono *espera* recibir.

Por ejemplo, el Vanguard Intermediate-Term Treasury Bond Fund (TB Fund), un fondo mutualista compuesto de bonos gubernamentales a plazo mediano, tuvo un rendimiento de 3.48% en julio de 2008. El Vanguard High Yield Corporate Bond Fund (HY Fund), un fondo mutualista compuesto de bonos corporativos de plazo mediano con muchas probabilidades de incumplimiento, tuvo un rendimiento de 8.94% el mismo día. El rendimiento del HY Fund fue de 2.56 (= 8.94/3.48) veces más que el rendimiento del TB Fund. ¿Acaso esto significa que el inversionista del HY Fund espera un rendimiento de más de 2½ veces el rendimiento que espera un inversionista del TB Fund? Por supuesto que no. Los rendimientos mencionados anteriormente son rendimientos prometidos. No toman en cuenta ninguna probabilidad de incumplimiento.

Un analista profesional podría concluir que, debido a la alta probabilidad de incumplimiento, el rendimiento esperado del HY Fund es en realidad menor que el esperado sobre el TB Fund. Sin embargo, simplemente no sabemos esto, ni en un caso ni en el otro. El cálculo del rendimiento esperado de un bono corporativo es muy difícil, puesto que es necesario evaluar la probabilidad de incumplimiento. No obstante, si esta cifra se puede calcular, es muy

EJEMPLO 8.8

Rendimientos sobre bonos gubernamentales y corporativos Un bono gubernamental sin riesgo de incumplimiento a dos años y un bono corporativo a dos años pagan un cupón de 7%. Sin embargo, el bono del gobierno se vende a valor a la par (o 1 000 dólares) y el bono corporativo se vende en 982.16 dólares. ¿Qué rendimiento ofrecen estos dos bonos? ¿Por qué hay una diferencia entre los rendimientos? ¿Son rendimientos prometidos? Suponga pagos anuales del cupón.

Ambos bonos pagan un cupón de 70 dólares al año. El rendimiento sobre el bono gubernamental se calcula con la siguiente ecuación:

$$\$1\,000 = \frac{\$70}{1+y} + \frac{\$1\,070}{(1+y)^2}$$

El rendimiento sobre el bono gubernamental, *y*, es de 7%.

El rendimiento del bono corporativo se calcula con la siguiente ecuación:

$$\$982.16 = \frac{\$70}{1+y} + \frac{\$1\,070}{(1+y)^2}$$

El rendimiento sobre el bono corporativo, *y*, es de 8%.

El rendimiento del bono gubernamental es menor que el del bono corporativo porque el segundo tiene riesgo de incumplimiento, en tanto que el bono gubernamental está libre de riesgo.

Para ambos bonos, los rendimientos que calculamos son rendimientos prometidos porque se trata de cupones prometidos. Estos cupones no se pagarán en su totalidad si hay incumplimiento. El rendimiento prometido es igual al rendimiento esperado del bono gubernamental, puesto que no hay riesgo de incumplimiento. Sin embargo, el rendimiento prometido es mayor que el rendimiento esperado del bono corporativo porque existe la posibilidad de incurrir en incumplimiento.

significativa. Como su nombre lo indica, nos informa la tasa de rendimiento que el tenedor del bono espera recibir en realidad.

Aunque nuestro análisis anterior sobre los bonos corporativos depende en buena medida del concepto de probabilidad de incumplimiento, la estimación de las probabilidades está totalmente fuera del ámbito de este capítulo. Sin embargo, existe una forma fácil de obtener una apreciación cualitativa del riesgo de incumplimiento de un bono.

Calificaciones de bonos

Con frecuencia, las empresas pagan por la calificación de su deuda. Las dos principales empresas calificadoras de bonos son Moody's y Standard & Poor's (S&P). Las calificaciones de la deuda son una evaluación de la solvencia del emisor corporativo. Las definiciones de solvencia que emplean Moody's y S&P se basan en la probabilidad de que una empresa se declare en suspensión de pagos y la protección que los acreedores tienen en caso de quiebra.

Es importante reconocer que las calificaciones de los bonos se ocupan *sólo* de la posibilidad de incumplimiento de pago. Con anterioridad hablamos del riesgo de la tasa de interés, que definimos como el riesgo de un cambio en el valor del bono, derivado de una variación en las tasas de interés. Las calificaciones de los bonos no toman en cuenta este factor. Como resultado, el precio de un bono con una calificación muy alta sigue siendo bastante volátil.

Las calificaciones de bonos se obtienen a partir de información proporcionada por la corporación y otras fuentes. Las clases de calificación e información relacionada con éstas se presentan en la siguiente tabla:

		Calificaciones de bonos con calidad de inversión				Calificaciones de bonos de baja calidad, especulativos o "chatarra"					
		Grado alto		Grado mediano		Grado bajo		Grado muy bajo			
	Standard & Poor's	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	
Moody's		Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca	C	D

Moody's	S&P	
Aaa	AAA	La deuda calificada Aaa y AAA tiene la calificación más alta. La capacidad de pagar el interés y el principal es sumamente sólida.
Aa	AA	La deuda calificada Aa y AA tiene capacidad muy sólida de pagar el interés y el principal. Junto con la calificación más alta, este grupo comprende la clase de bonos de grado alto.
A	A	La deuda calificada A tiene capacidad sólida para pagar el interés y el principal, aunque es un poco más susceptible a los efectos negativos de los cambios en las circunstancias y condiciones económicas que la deuda de las categorías con calificación más alta.
Baa	BBB	La deuda calificada Baa y BBB se considera que tiene capacidad adecuada para pagar el interés y el principal. Aunque de ordinario exhibe parámetros de protección adecuados, es más probable que las condiciones económicas negativas o las circunstancias cambiantes debiliten la capacidad de pago del interés y el principal de la deuda en esta categoría en comparación con las categorías de más alta calificación. Estos bonos son obligaciones de grado mediano.
Ba; B Caa Ca C	BB; B CCC CC C	La deuda calificada en estas categorías se considera, en general, predominantemente especulativa con respecto a la capacidad de pagar el interés y el principal de acuerdo con los términos estipulados en la obligación. BB y Ba indican el grado más bajo de especulación, y Ca, CC y C, el grado más alto de especulación. Aunque es probable que dicha deuda tenga cierta calidad y algunas características de protección, las grandes incertidumbres o el riesgo importante de exposición a condiciones adversas superan sus beneficios. En general, las emisiones calificadas con C por Moody's están en suspensión de pagos.
	D	La deuda calificada D se encuentra en suspensión de pagos y el pago del interés o del principal sufre atrasos.

NOTA: En ocasiones, tanto Moody's como S&P aplican ajustes (llamados *notches,* o muescas) a estas calificaciones. S&P usa signos de más y menos: A+ es la calificación A más alta y A− la más baja. Moody's usa una designación de 1, 2 o 3 en la que 1 es la calificación más alta. Moody's no tiene calificación D.

¿Le interesa saber qué criterios se usan comúnmente para calificar los bonos corporativos y municipales? Vaya a **www.standardandpoors.com**, **www.moodys.com** o **www.fitchinv.com**

La evaluación más alta que la deuda de una empresa puede tener es AAA o Aaa. Se considera que esta deuda es de la más alta calidad y tiene el menor grado de riesgo. Por ejemplo, la emisión a 100 años de BellSouth que mencionamos con anterioridad tiene una calificación de AAA. Ésta no se otorga muy a menudo. AA o Aa indican deuda de muy buena calidad y son mucho más comunes.

Una gran parte del endeudamiento corporativo adopta la forma de bonos de baja calidad, o "chatarra". Si estos bonos corporativos de baja calidad llegan a recibir alguna calificación, las principales agencias calificadoras los clasifican por debajo del grado de inversión. Los bonos con grado de inversión son los calificados, por lo menos, con BBB por S&P o Baa por Moody's.

Las agencias calificadoras no siempre están de acuerdo. Por ejemplo, algunos bonos se conocen como "crossover" o "5B". La razón es que tienen una calificación triple B (o Baa) por una agencia calificadora y doble B (o Ba) por otra, lo que implica una "calificación dividida". Por ejemplo, Coventry Health Care, una empresa de atención médica administrada, emitió pagarés a siete años con valor de 400 millones de dólares a los que recientemente Moody's calificó con Ba1 y S&P con BBB.

La calificación crediticia de un bono puede cambiar si la solidez financiera del emisor mejora o se deteriora. Por ejemplo, hace poco S&P y Fitch (otra de las principales agencias calificadoras) degradaron la deuda de la compañía de suministros y equipos médicos Boston Scientific de grado de inversión a bono chatarra. Los bonos que descienden al territorio chatarra como éste se llaman "ángeles caídos". ¿Por qué se degradó la deuda de Boston Scientific? Por muchos motivos, pero ambas agencias calificadoras de crédito reaccionaron ante el anuncio de la empresa de que iba a cancelar la venta parcial de su división endoquirúrgica, con la que habría recibido aproximadamente 1 000 millones de dólares para pagar su deuda. Además, las dos empresas mencionaron la lentitud de los flujos de efectivo de Boston Scientific.

Las calificaciones crediticias son importantes porque las quiebras ocurren en realidad y cuando es así, los inversionistas sufren pérdidas muy cuantiosas. Por ejemplo, en 2000, AmeriServe Food Distribution, Inc., que era proveedor de restaurantes como Burger King, a la que surtía desde hamburguesas hasta juguetes de regalo, se declaró en suspensión de pagos de 200 millones de dólares en bonos chatarra. Después de la suspensión de pagos, los bonos se negociaron a sólo 18 centavos de dólar, lo que dejó a los inversionistas con una pérdida de más de 160 millones de dólares.

Todavía peor para AmeriServe, los bonos se habían emitido hacía sólo cuatro meses, con lo que AmeriServe se convirtió en el campeón NCAA. Aunque esto puede ser muy bueno para un equipo colegial de basquetbol, NCAA significa *no coupon at all* ("sin cupón en absoluto") en el mercado de bonos, lo cual no es nada bueno para los inversionistas.

8.3 Mercados de bonos

Los bonos se compran y venden en enormes cantidades todos los días. Usted se sorprendería de saber que el volumen de transacciones en bonos que se realizan en un día típico es mucho, pero mucho mayor que el volumen de transacciones en acciones (por volumen de transacciones, simplemente entendemos la cantidad de dinero que cambia de manos). He aquí una pregunta de curiosidades financieras: ¿cuál es el mercado de valores más grande del mundo? Casi todos pensaríamos que la Bolsa de Valores de Nueva York. En realidad, el mercado de valores más grande del mundo, en términos del volumen de transacciones, es el mercado de títulos del Tesoro de Estados Unidos.

Cómo se venden y compran los bonos

Casi todas las transacciones en bonos tienen lugar en el mercado extrabursátil (OTC, siglas de *over the counter*), lo cual significa que no hay un lugar específico para comprar y vender. En cambio, los operadores del país (y del mundo) están preparados para la compraventa y se conectan por medios electrónicos.

Una razón por la que los mercados de bonos son tan grandes es que el número de emisiones de bonos supera por mucho el número de emisiones de acciones. Hay dos razones que lo explican. La primera es que, de ordinario, una corporación sólo tiene una emisión de acciones comunes en circulación, aunque existen excepciones. Sin embargo, una sola corporación grande podría tener sin dificultad una docena o más de emisiones de pagarés y bonos en circulación. Aparte de esto, el endeudamiento gubernamental a nivel federal, estatal y local es sencillamente enorme. Por ejemplo, en Estados Unidos, incluso una ciudad pequeña tiene por lo general una amplia variedad de pagarés y bonos en circulación que representan dinero prestado para pagar servicios como carreteras, alcantarillado y escuelas. Piense en cuántas ciudades pequeñas hay en Estados Unidos y empezará a darse una idea de la magnitud de este mercado.

Como el mercado de bonos es casi por completo extrabursátil, históricamente ha tenido poca o ninguna *transparencia*. Un mercado financiero es transparente si sus precios y volumen de transacciones se observan con facilidad. Por ejemplo, en la Bolsa de Valores de Nueva York uno puede ver el precio y la cantidad de cada transacción. En contraste, a menudo no es posible observar esto en el mercado de bonos. Las transacciones se negocian en privado entre las partes y existen pocos o ningún informe centralizado sobre las transacciones.

Aunque el volumen total de transacciones en bonos supera por mucho las que se realizan con acciones, sólo una pequeña fracción del total de emisiones de bonos en circulación se negocia en realidad en un día cualquiera. Este hecho, combinado con la falta de transparencia en el mercado de bonos, hace que sea muy difícil o imposible obtener precios actualizados de cada uno de los bonos, en particular cuando se trata de emisiones de empresas pequeñas o municipales. En cambio, de manera corriente se usan varias fuentes para estimar los precios.

Informes de precios de los bonos

En 2002, la transparencia en el mercado de bonos corporativos empezó a mejorar de manera radical. De conformidad con la nueva normativa, ahora se requiere que los operadores de bonos corporativos presenten información sobre las transacciones mediante lo que se conoce como Trade Report and Compliance Engine (TRACE). A la fecha en que se escribió este libro, se recibían informes sobre los precios de las transacciones de más de 4 000 bonos, que representaban alrededor de 75% del mercado con grado de inversión. Con el paso del tiempo se irán agregando más bonos.

Para más información sobre TRACE, visite **www.finra.org**

Las cotizaciones de bonos de TRACE están disponibles en www.finra.org/marketdata. Hemos visitado el sitio y escribimos "Deere" para buscar al famoso fabricante de tractores. Encontramos un total de 10 emisiones de bonos en circulación. En seguida presentamos la información que encontramos respecto a siete de estas emisiones.

						Ratings			Last Sale	
Include in Watchlist	Bond Symbol	Issuer Name	Coupon	Maturity	Callable	Moody's	S&P	Fitch	Price	Yield
☐	DE.GE	DEERE & COMPANY	7.85	05/15/2010	No	A2	A	A	107.248	4.926
☐	DE.O	DEERE & COMPANY	6.95	04/25/2014	No	A2	A	A	107.920	5.499
☐	DE.GA	DEERE & COMPANY	8.95	05/15/2019	Si	A2	A	A	104.000	6.474
☐	DE.GB	DEERE & COMPANY	8.50	01/19/2022	No	A2	A	A	120.026	6.357
☐	DE.GC	DEERE & COMPANY	6.55	10/01/2028	No	A2	A	A	106.837	5.974
☐	DE.GF	DEERE & COMPANY	8.10	05/15/2030	No	A2	A	A	122.500	6.232
☐	DE.GG	DEERE & COMPANY	7.13	03/03/2031	No	A2	A	A	112.825	6.089

Si va al sitio web y hace clic en un bono específico obtendrá mucha información sobre el bono como, por ejemplo, su calificación crediticia, información sobre la emisión original e

Figura 8.3
Ejemplo de cotizaciones de bonos de TRACE

FUENTE: Precios de TRACE publicados por FINRA.

Most Active Investment GradeBonds

Issuer Name	Symbol	Coupon	Maturity	Rating Moody's/S&P/Fitch	High	Low	Last	Change	Yield%
BARCLAYS BK PLC	BCS.OU	5.450%	Sep 2012	Aa1/AA/AA+	101.651	100.784	100.985	–0.404	5.220
LEHMAN BROS HLDGS INC	LEH.IBG	7.000%	Sep 2027	A1/A+/AA–	104.718	104.104	104.718	0.968	6.572
INTERNATIONAL BUSINESS MACHS CORP	IBM.KG	5.700%	Sep 2017	A1/A+/A+	102.220	100.953	101.213	–0.253	5.539
TARGET CORP	TGT.IB	5.375%	May 2017	A1/A+/A+	98.708	96.048	96.533	–0.287	5.853
LEHMAN BROS HLDGS INC	LEH.HEP	6.500%	Jul 2017	A2/A/A+	104.863	101.850	102.362	–0.138	6.173
TIME WARNER INC	TGT.IB	5.375%	Nov 2016	Baa2/BBB+/BBB	100.371	98.187	98.187	–0.011	6.137
COMCAST CORP NE	CMCSA.HF	6.950%	Aug 2037	Baa2/BBB+/BBB+	106.912	100.415	100.415	–6.193	6.916
ASTRAZENECA PLC	AZN.GF	5.400%	Sep 2012	A1/AA–/AA–	101.968	100.402	101.133	–0.133	5.130
GENERAL ELEC CAP CORP	GE.WB	5.875%	Feb 2012	Aaa/AAA/NR	104.329	102.300	102.919	–0.198	5.116
SUNCOR ENERGY INC	SU.GC	5.500%	Jun 2038	A3/A–/NR	103.170	102.307	102.526	–0.360	6.312

información sobre transacciones. Por ejemplo, cuando consultamos la página el primer bono de la lista no había tenido transacciones en dos semanas.

El Banco de la Reserva Federal de Saint Louis mantiene docenas de archivos en línea que contienen datos macroeconómicos, así como tasas de las emisiones del Tesoro de Estados Unidos. Vaya a **www.stls.frb.org/fred/files**

Como se muestra en la figura 8.3, la Financial Industry Regulatory Authority (FINRA) presenta una instantánea diaria de los datos de TRACE en la que informa de las emisiones más activas. En su mayor parte, la información que se presenta en la figura se explica por sí sola. Observe que el precio del bono de Comcast Corporation disminuyó alrededor de 6% ese día. ¿Qué cree usted que haya pasado con el rendimiento al vencimiento de este bono? La figura 8.3 se centra en los bonos más activos que tienen calificaciones de grado de inversión, pero los bonos convertibles y de alto rendimiento más activos también están disponibles en el sitio web.

Como mencionamos antes, el mercado de instrumentos del Tesoro de Estados Unidos es el mercado de valores más grande del mundo. Como ocurre con los mercados de bonos en general, es un mercado extrabursátil, por lo que existe transparencia limitada. No obstante, a diferencia de la situación que prevalece en los mercados de bonos en general, las transacciones relativas a las emisiones del Tesoro —en particular las más recientes— son muy voluminosas. Cada día se informa de los precios representativos de las emisiones del Tesoro en circulación.

La figura 8.4 muestra una parte de la lista de cotizaciones de bonos del Tesoro que publica el sitio web wsj.com. Examine la entrada que comienza con “2021 Nov 15”. Leyendo de izquierda a derecha, la fecha “2021 November 15” indica que el vencimiento del bono es en noviembre de 2021. La cifra 8.000 es la tasa de cupón del bono.

Los siguientes dos datos son los **precios de compra** (*bid*) y **venta** (*asked*). En general, en todo mercado extrabursátil o de operadores, el precio de compra representa lo que el operador está dispuesto a pagar por un título, y el precio de venta (*asked*, o sólo *ask*) es lo que el operador está dispuesto a aceptar por él. La diferencia entre los dos precios se llama **margen entre oferta y demanda** (o sólo “margen”) y representa la utilidad del operador.

Por razones históricas, los precios de los documentos del Tesoro se cotizan en 32avos. Por lo tanto, el precio de compra del bono 8.000 Nov 2021, 135:22, en realidad se traduce a $135^{22}/_{32}$, o 135.688% del valor nominal. Con un valor nominal de 1 000 dólares, esto representa 1 356.88 dólares. Debido a que los precios se cotizan en 32avos, el cambio de precio más pequeño posible es de $^{1}/_{32}$. Este tamaño se conoce como “*tick*”(variación mínima en el precio).

La siguiente cifra es el precio de venta, que es de 135:23, o $135^{23}/_{32}\%$ del valor a la par. La siguiente cifra es el cambio en el precio de venta con respecto al día anterior, medido en ticks (esto es, en 32avos), por lo que el precio de venta de esta emisión se redujo $^{11}/_{32}$ de 1%, o 0.3438%, del valor nominal del día anterior. Por último, el número que se presenta al final es el rendimiento al vencimiento con base en el precio de venta. Observe que se trata de un bono

Figura 8.4
Ejemplo de precios de bonos del Tesoro de Estados Unidos publicados por el *Wall Street Journal*

FUENTE: Se reproduce con autorización de *The Wall Street Journal*, por medio de Copyright Clearance Center ©2008 Dow Jones and Company, Inc., 3 de julio de 2008. Todos los derechos reservados en el mundo.

Treasury Bonds

Maturity	Coupon	Bid	Asked	Chg	Asked yield
2016 Aug 15	4.875	107:08	107:09	-2	3.8236
2016 Nov 15	4.625	105:19	105:21	-3	3.8291
2016 Nov 15	7.500	125:01	125:02	-3	3.9483
2017 Feb 15	4.625	105:09	105:11	-5	3.8800
2017 May 15	4.500	104:07	104:09	-4	3.9245
2017 May 15	8.750	134:29	134:30	-4	4.0206
2017 Aug 15	4.750	105:32	106:01	-4	3.9563
2017 Aug 15	8.875	136:09	136:10	-4	4.0653
2017 Nov 15	4.250	102:05	102:07	-5	3.9653
2018 Feb 15	3.500	96:07	96:08	-5	3.9370
2018 May 15	3.875	99:04	99:06	-5	3.9769
2018 May 15	9.125	140:13	140:14	-6	4.0975
2018 Nov 15	9.000	140:04	140:05	-7	4.1815
2019 Feb 15	8.875	139:14	139:15	-7	4.2214
2019 Aug 15	8.125	133:22	133:24	-8	4.2770
2020 Feb 15	8.500	137:29	137:31	-9	4.3093
2020 May 15	8.750	140:23	140:24	-9	4.3205
2020 Aug 15	8.750	141:01	141:02	-9	4.3517
2021 Feb 15	7.875	133:11	133:13	-9	4.3960
2021 May 15	8.125	136:08	136:09	-10	4.4003
2021 Aug 15	8.125	136:19	136:20	-11	4.4142
2021 Nov 15	8.000	135:22	135:23	-11	4.4278
2022 Aug 15	7.250	128:29	128:30	-12	4.4629
2022 Nov 15	7.625	133:07	133:08	-12	4.4639
2023 Feb 15	7.125	128:03	128:04	-13	4.4800
2023 Aug 15	6.250	119:00	119:02	-13	4.4985
2024 Nov 15	7.500	134:22	134:23	-15	4.4817
2025 Feb 15	7.625	136:11	136:13	-16	4.4917
2025 Aug 15	6.875	127:20	127:21	-15	4.5333
2026 Feb 15	6.000	117:08	117:09	-15	4.5623
2026 Aug 15	6.750	126:23	126:24	-16	4.5640
2026 Nov 15	6.500	123:25	123:26	-17	4.5690
2027 Feb 15	6.625	125:13	125:14	-17	4.5797
2027 Aug 15	6.375	122:16	122:18	-18	4.5897
2027 Nov 15	6.125	119:19	119:21	-17	4.5831
2028 Aug 15	5.500	111:20	111:22	-16	4.6034
2028 Nov 15	5.250	108:13	108:16	-16	4.6030
2029 Feb 15	5.250	108:17	108:18	-15	4.6019
2029 Aug 15	6.125	120:20	120:21	-15	4.5876
2030 May 15	6.250	123:03	123:05	-13	4.5650
2031 Feb 15	5.375	111:01	111:03	-17	4.5815
2036 Feb 15	4.500	99:06	99:08	-16	4.5477
2037 Feb 15	4.750	103:07	103:09	-15	4.5446

con prima porque se vende en más de su valor nominal. Como es de esperar, su rendimiento al vencimiento (4.4278%) es menor que su tasa de cupón (8%).

Encontrará información disponible sobre rendimientos actuales e históricos del Tesoro en **www.treasurydirect.gov**

El último bono incluido, el de "2037 February 15", a menudo se conoce como bono "barómetro". El rendimiento de este bono es el que por lo general se informa en las noticias de la noche. Por ejemplo, cuando oiga que las tasas de interés a largo plazo aumentaron, lo que en realidad se está diciendo es que el rendimiento de este bono se incrementó (y su precio disminuyó). A principios de 2001, el Tesoro anunció que ya no vendería bonos a 30 años, con lo que el pagaré a 10 años se quedó como la emisión con vencimiento más largo a la venta. Sin embargo, en 2006, el bono a 30 años revivió y una vez más asumió la posición de barómetro.

Si examina los rendimientos de las diferentes emisiones presentadas en la figura 8.4, verá con toda claridad que varían de acuerdo con su vencimiento. Por qué ocurre esto y qué puede significar es uno de los temas que analizaremos en la próxima sección.

EJEMPLO 8.9

Cotizaciones del Tesoro En la figura 8.4 localice el bono del Tesoro que vence en mayo de 2016. ¿Qué tasa de cupón tiene? ¿Qué precio de compra tiene? ¿Cuál fue el precio de venta del *día anterior*?

Su tasa de cupón es de 5.125, o 5.125% del valor nominal. El precio de compra es de 109:05, o 109.15625% del valor nominal. El precio de venta es de 109:06, que se redujo nueve *ticks* con respecto al día anterior. Esto significa que el precio de venta (*ask*) del día anterior fue igual a $109^6/_{32} + {}^2/_{32} = 109^8/_{32} =$ 109:8.

Nota sobre las cotizaciones de precios de los bonos

Si compra un bono entre fechas de pago del cupón, el precio que paga es por lo general más alto que el precio cotizado. La razón es que la convención estándar en el mercado de bonos es cotizar los precios netos sin "interés devengado"; esto significa que el interés devengado se deduce para llegar al precio cotizado. Éste se llama **precio limpio**. Sin embargo, el precio que uno realmente paga incluye el interés devengado. Y éste es el **precio sucio**, a su vez conocido como precio "completo" o "de facturación".

Un ejemplo es la forma más sencilla de entender estas cuestiones. Suponga que compra un bono con cupón de 12% anual, pagadero semestralmente. En realidad usted paga 1 080 dólares por este bono, por lo que 1 080 es el precio sucio o de facturación. Además, en el día que lo compra, el siguiente cupón vence dentro de cuatro meses, por lo que la compra se efectúa entre fechas del cupón. Observe que el siguiente cupón será de 60 dólares.

Para calcular el interés devengado sobre un bono, se toma la fracción del periodo del cupón que ha transcurrido, en este caso dos meses de un total de seis, y se multiplica dicha fracción por el siguiente cupón, 60 dólares. Por lo tanto, el interés acumulado en este ejemplo es de $2/6 \times \$60 = \$20$. El precio cotizado del bono (es decir, el precio limpio) sería de $\$1\,080 - \$20 = \$1\,060$.[3]

[3] El cálculo del interés devengado difiere un poco entre los bonos del Tesoro y los bonos corporativos. La diferencia requiere el cálculo del periodo fraccional del cupón. En el ejemplo de esta página, implícitamente tratamos los meses como si tuvieran la misma duración exacta (es decir, 30 días cada uno, 360 días en un año), lo cual es congruente con la forma en que se cotizan los bonos corporativos. En contraste, para los bonos del Tesoro se usa el número real de días.

8.4 Inflación y tasas de interés

Hasta este momento en el capítulo no hemos tomado en consideración el impacto de la inflación en las tasas de interés. No obstante, explicamos esta relación en la sección 6.3. Repasaremos brevemente nuestro análisis anterior antes de considerar más ideas sobre el tema.

Tasas reales y nominales

Suponga que la tasa de interés a un año es de 15.5%, por lo que cualquiera que hoy deposite 100 dólares en un banco recibirá 115.50 el año próximo. Además, imagine que una pizza cuesta 5 dólares hoy, lo cual implica que con 100 dólares se pueden comprar 20 pizzas. Por último, suponga que la tasa de inflación es de 5%, lo cual ocasionará que el precio de la pizza sea de 5.25 dólares el próximo año. ¿Cuántas pizzas podrá comprar el año que entra si hoy deposita 100 dólares? Como es evidente, podrá comprar $115.50/$5.25 = 22 pizzas. Esta cantidad es superior a las 20 pizzas, lo que implica un incremento de 10% en el poder adquisitivo. Los economistas dicen que aunque la tasa de interés *nominal* es de 15.5%, la tasa de interés *real* es sólo de 10%.

La diferencia entre las tasas nominal y real es importante y vale la pena reiterar que:

La tasa nominal de una inversión es el cambio porcentual en el número de dólares que uno tiene. La tasa real de una inversión es el cambio porcentual en cuánto podrá comprar con los dólares que tiene. En otras palabras, la tasa real es el cambio porcentual en el poder adquisitivo.

Podemos generalizar la relación entre tasas nominales, tasas reales y tasa de inflación como sigue:

$$1 + R = (1 + r) \times (1 + h)$$

donde R es la tasa nominal, r es la tasa real y h es la tasa de inflación.

En el ejemplo precedente, la tasa nominal fue de 15.50% y la tasa de inflación fue de 5%. ¿Cuál es la tasa real? Para determinarlo podemos insertar estos números en la ecuación:

$$\begin{aligned} 1 + .1550 &= (1 + r) \times (1 + .05) \\ 1 + r &= 1.1550/1.05 = 1.10 \\ r &= 10\% \end{aligned}$$

Esta tasa real es la misma que teníamos antes.

Reorganizamos un poco las cosas como sigue:

$$\begin{aligned} 1 + R &= (1 + r) \times (1 + h) \\ R &= r + h + r \times h \end{aligned} \qquad \textbf{(8.3)}$$

Lo que esto indica es que la tasa nominal tiene tres componentes. El primero es la tasa real de la inversión, r. A continuación tenemos la compensación por el decremento causado por la inflación en el valor del dinero que se invirtió originalmente, h. El tercer componente representa la compensación por el hecho de que los dólares ganados sobre esta inversión también valen menos a causa de la inflación.

Este tercer componente es generalmente tan pequeño que a menudo se omite. La tasa nominal es entonces casi igual a la tasa real más la tasa de inflación:

$$R \approx r + h$$

EJEMPLO 8.10

Tasas nominales y reales Si los inversionistas requieren una tasa de rendimiento real de 10% y la tasa de inflación es de 8%, ¿cuál debe ser la tasa nominal aproximada? ¿Y la tasa nominal exacta?

Ante todo, la tasa nominal tiene escasa diferencia con la suma de la tasa real y la tasa de inflación: 10% + 8% = 18%. Por la ecuación 8.3 tenemos:

$$\begin{aligned} 1 + R &= (1 + r) \times (1 + h) \\ &= 1.10 \times 1.08 \\ &= 1.1880 \end{aligned}$$

Por lo tanto, la tasa nominal será realmente de casi 19%.

Es importante subrayar que las tasas financieras, como las de interés, descuento y rendimiento, casi siempre se cotizan en términos nominales. Para recordarlo, de aquí en adelante usaremos el símbolo R en lugar de r en la mayor parte de nuestros análisis de estas tasas.

Riesgo de la inflación y bonos ligados a la inflación

Considere un bono del Tesoro a 20 años con un cupón de 8%. Si el valor a la par o el monto del principal son de 1 000 dólares, el tenedor recibirá 80 dólares al año cada uno de los próximos 20 años y, además, recibirá 1 000 dólares dentro de 20 años. Puesto que el gobierno de Estados Unidos nunca ha incurrido en suspensión de pagos, en esencia el tenedor del bono tiene la garantía de que recibirá los pagos prometidos. Por lo tanto, se puede argumentar que se trata de un bono sin riesgo.

Pero, al final de cuentas, ¿es cierto que el bono no tiene ningún riesgo? Eso depende de cómo se defina riesgo. Suponga que no hay probabilidad de inflación, lo cual implica que las pizzas siempre costarán 5 dólares. Podemos estar seguros de que los 1 080 dólares (1 000 del principal y 80 del interés) al vencimiento nos permitirán comprar \$1 080/\$5 = 216 pizzas. Por otra parte, suponga que en los próximos 20 años habrá 50% de probabilidades de que no haya inflación y 50% de que la tasa de inflación anual sea de 10%. Con una tasa de inflación de 10%, una pizza costará $\$5 \times (1.10)^{20} = 33.64$ dólares dentro de 20 años. El pago de 1 080 dólares permitirá entonces al tenedor comprar tan sólo \$1 080/\$33.64 = 32.1 pizzas, y no las 216 que calculamos para un mundo sin inflación. Dada la tasa de inflación incierta, el inversionista enfrenta el **riesgo de la inflación**; aunque sabe que recibirá 1 080 dólares al vencimiento, no sabe si podrá comprar 216 o 32.1 pizzas.

Hablemos ahora en términos de cantidades nominales y reales. El *valor nominal* del pago al vencimiento es simplemente de 1 080 dólares, porque es la cantidad de efectivo que el inversionista recibirá. Suponiendo una tasa de inflación de 10%, el valor real de este pago es de sólo $\$1\,080/(1.10)^{20} = \$160.54$. El valor real mide el poder adquisitivo del pago. En vista de que lo que interesa a los tenedores de los bonos es el poder adquisitivo de los pagos de los bonos, lo que les importa en última instancia es el valor real, no el valor nominal. La inflación deteriora el valor real de los pagos; esto implica que el riesgo de la inflación es una preocupación seria, en particular en épocas de inflación alta y variable.

¿Algún bono evita el riesgo de la inflación? De hecho, sí. El gobierno de Estados Unidos emite títulos del Tesoro protegidos contra la inflación (TIPS, por las siglas de *Treasury inflation-protected securities*), con pagos prometidos especificados en términos reales, mas no en términos nominales. Otros países también emiten bonos indexados a la inflación. Imagine que

un bono indexado a la inflación vence dentro de dos años, tiene valor a la par de 1 000 dólares y paga un cupón de 2%, donde tanto el valor a la par como el cupón se especifican en términos reales. Suponiendo pagos anuales, el tenedor del bono recibirá los siguientes pagos *reales*:

Fin del año 1	Fin del año 2
$20	$1 020

Por consiguiente, el emisor promete pagos en términos reales.

¿Qué cantidades recibirá el tenedor del bono, expresadas en términos nominales? Suponga que la tasa de inflación en el primer año es de 3% y de 5% en el segundo año. El tenedor del bono recibirá los siguientes pagos *nominales*:[4]

Fin del año 1	Fin del año 2
$20 × 1.03 = $20.60	$1 020 × 1.03 × 1.05 = $1 103.13

Aunque el tenedor de bonos conoce la magnitud de los pagos en términos reales cuando compra el bono, no conoce su magnitud en términos nominales hasta que se anuncian las cifras de inflación cada periodo. Puesto que los bonos TIPS y otros bonos indexados a la inflación garantizan pagos en términos reales, decimos que estos bonos eliminan el riesgo de la inflación.

Los bonos ligados a un índice se cotizan en rendimientos reales. Por ejemplo, suponga que el bono se negocia en 971.50 dólares. El rendimiento, y, se obtendría con la siguiente ecuación:

$$971.50 = \frac{20}{1+y} + \frac{1\,020}{(1+y)^2}$$

En este ejemplo resulta ser que y es igual a 3.5%. Entonces decimos que el rendimiento real del bono es de 3.5%.

¿Los rendimientos sobre los bonos del Tesoro regulares se relacionan con los rendimientos de los TIPS? En julio de 2008, el rendimiento real de un TIPS a 20 años era de casi 2% y el rendimiento (nominal) de un bono del Tesoro a 20 años era de aproximadamente 4.6%. Como primer acercamiento, uno podría argumentar que el diferencial de 2.6% implica que el mercado espera una tasa de inflación anual de 2.6% en los próximos 20 años.[5]

El efecto Fisher

Imagine un mundo donde, para empezar, no hay inflación y la tasa de interés nominal es de 2%. Suponga que algo, una medida tomada por la Reserva Federal o una variación del tipo

[4] Este ejemplo está simplificado. Los cálculos reales del pago a menudo son complejos y difieren de un país a otro. Por ejemplo, los TIPS tienen pagos semestrales con un retraso en el ajuste de la inflación.

[5] Como mencionamos antes, los bonos del Tesoro regulares están sujetos al riesgo de la inflación, mientras que los TIPS no están sujetos a ese riesgo. Puesto que los riesgos de los dos bonos no son equivalentes, este método debe considerarse sólo como un estimado preliminar de la inflación prevista.

de cambio de la moneda, inesperadamente propicia una tasa de inflación de 5%. ¿Qué cree usted que pasaría con la tasa de interés nominal? Su primera idea podría ser que la tasa de interés aumentará, porque si se queda en 2% la tasa real sería negativa. Es decir, un depósito bancario de 100 dólares hoy seguiría ofreciendo 102 al final de año. No obstante, si una hamburguesa cuesta un dólar hoy, costará 1.05 el año próximo, y los 102 dólares comprarán sólo alrededor de 97 (= 102/1.05) hamburguesas el próximo año. Puesto que los 100 dólares iniciales permitían comprar hoy 100 hamburguesas, existe una reducción en el poder adquisitivo.

¿Cuánto debe aumentar la tasa de interés? Un célebre economista, Irving Fisher, conjeturó hace muchas décadas que la tasa de interés nominal debía aumentar apenas lo suficiente para que la tasa de interés real siguiera siendo de 2%. Podemos usar la ecuación 8.3 para determinar que la nueva tasa nominal será de:

$$2\% + 5\% + 2\% \times 5\% = 7.1\%$$

La idea de Fisher es que los inversionistas no son tontos. Saben que la inflación reduce el poder adquisitivo y, por lo tanto, exigen un incremento en la tasa nominal para prestar dinero. La hipótesis de Fisher, que se conoce con el nombre de **efecto Fisher**, puede expresarse como sigue:

Un incremento en la tasa de inflación propicia que la tasa nominal aumente apenas lo suficiente para que la tasa de interés real no resulte afectada. En otras palabras, la tasa real no varía con la tasa de inflación.

Aunque el razonamiento de Fisher tiene sentido, es importante señalar que la aseveración respecto a que la tasa nominal aumentará a 7.1% es sólo una hipótesis. Puede ser verdadera o falsa en una situación determinada en el mundo real, pero no *tiene* que ser verdadera. Por ejemplo, si resulta que los inversionistas son tontos al final de cuentas, la tasa nominal permanecería en 2%, incluso en presencia de inflación. Por otra parte, aun si los inversionistas comprenden el impacto de la inflación, es posible que la tasa nominal no aumente hasta 7.1%. Es decir, puede haber alguna fuerza desconocida que impida el aumento completo.

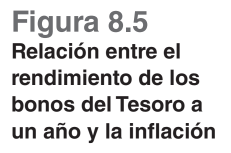
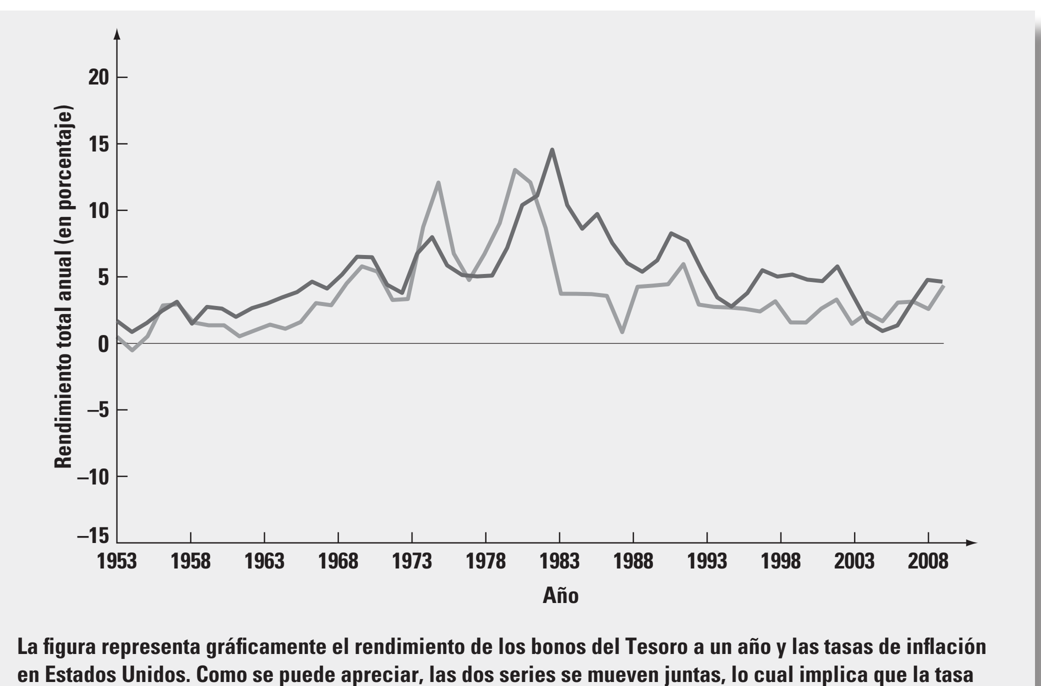


Figura 8.5
Relación entre el rendimiento de los bonos del Tesoro a un año y la inflación

FUENTE: *2008 Ibbotson SBBI® Classic Yearbook.*



La figura representa gráficamente el rendimiento de los bonos del Tesoro a un año y las tasas de inflación en Estados Unidos. Como se puede apreciar, las dos series se mueven juntas, lo cual implica que la tasa de inflación es un determinante esencial de la tasa de interés a corto plazo.

¿Cómo se puede probar empíricamente el efecto Fisher? Aunque una prueba empírica precisa está más allá del ámbito de este capítulo, la figura 8.5 da por lo menos un indicio. En la figura se trazan dos curvas, una que muestra los rendimientos de los bonos del Tesoro a un año en los últimos 55 años y la otra que muestra las tasas de inflación en el mismo periodo. Es evidente que las dos curvas se mueven juntas. Tanto las tasas de inflación como las de interés aumentaron de la década de 1950 a principios del decenio de 1980 y disminuyeron en las décadas posteriores. Por consiguiente, aunque se necesita trabajo estadístico para establecer la relación precisa, la figura deja entrever que la inflación es un determinante significativo de la tasa de interés nominal.

8.5 Determinantes de los rendimientos de los bonos

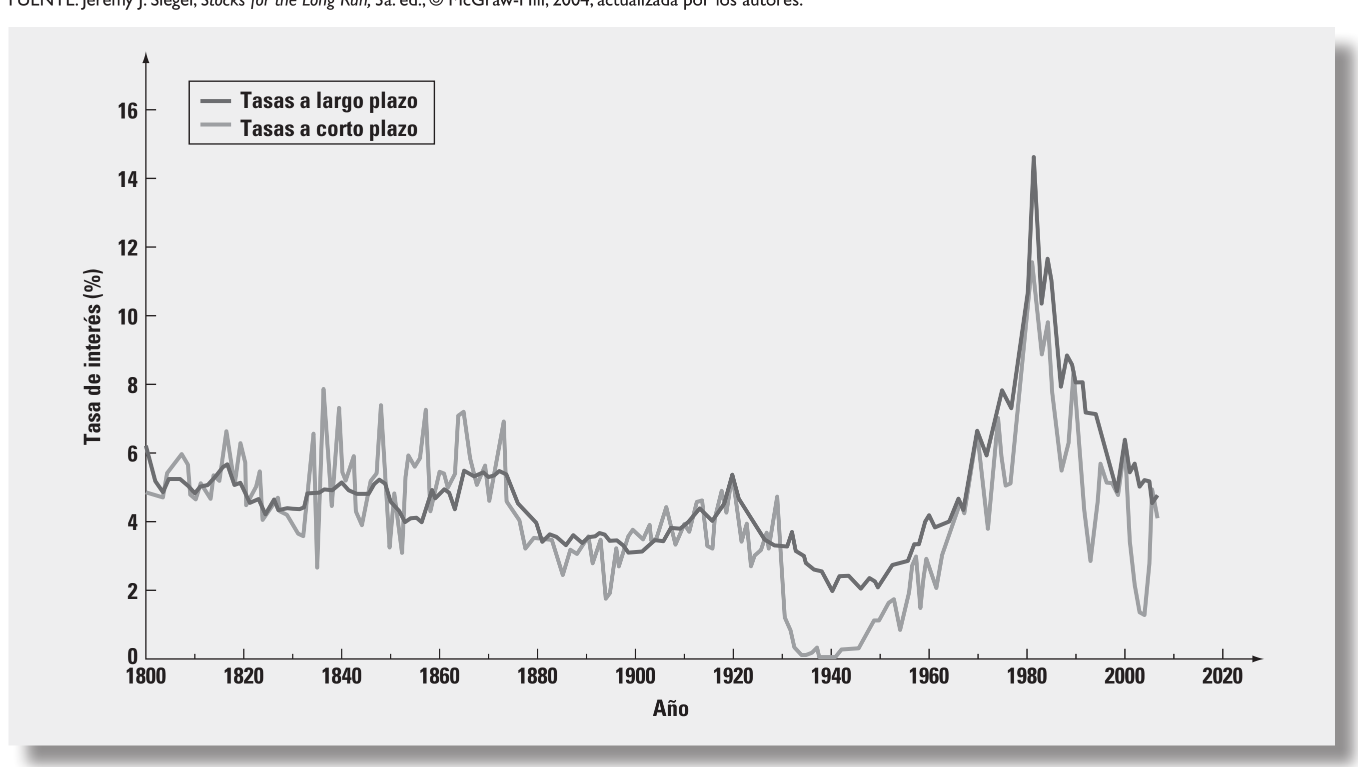
Ahora nos encontramos en condiciones de analizar los determinantes del rendimiento de un bono. Como veremos, el rendimiento de un bono en particular es reflejo de varios factores.

La estructura de plazos de las tasas de interés

En cualquier momento, las tasas de interés a corto y largo plazos son distintas en general. A veces, las tasas a corto plazo son mayores, y a veces menores. La figura 8.6 presenta una perspectiva a largo plazo de esto y muestra casi dos siglos de tasas de interés de corto y largo plazos. Como se ilustra, la diferencia entre las tasas a corto y largo plazos ha variado desde prácticamente cero a varios puntos porcentuales, tanto positivos como negativos.

Figura 8.6 **Tasas de interés en Estados Unidos: 1800-2007**

FUENTE: Jeremy J. Siegel, *Stocks for the Long Run,* 3a. ed., © McGraw-Hill, 2004, actualizada por los autores.



La relación entre las tasas de interés a corto y largo plazos se conoce como **estructura de plazos de las tasas de interés**. Para ser un poco más precisos, el término estructura de plazos de las tasas de interés indica las tasas de interés nominales sobre los *bonos de descuento puro libres de riesgo* a todos los vencimientos. En esencia, éstas son tasas de interés "puras" porque no contienen riesgo de incumplimiento y requieren sólo un pago global futuro. En otras palabras, la estructura de plazos indica el valor puro del dinero en el tiempo para diferentes periodos.

Cuando las tasas a largo plazo son más altas que las tasas a corto plazo, decimos que la estructura de plazos tiene pendiente ascendente y, cuando las tasas a corto plazo son superiores, decimos que la pendiente es descendente. La estructura de plazos también puede "arquearse". Cuando esto ocurre, en general se debe a que las tasas aumentan al principio, pero disminuyen con los vencimientos a más largo plazo. La forma más común de la estructura de plazos, particularmente en los tiempos modernos, es la pendiente ascendente, pero el grado de inclinación ha variado mucho.

¿Qué determina la forma de la estructura de plazos? Hay tres componentes básicos. Los primeros dos son los que estudiamos en la sección anterior, la tasa de interés real y la tasa de inflación. La tasa de interés real es la compensación que los inversionistas exigen por renunciar al uso de su dinero. Piense en esto como el valor puro del dinero en el tiempo después de hacer los ajustes correspondientes por los efectos de la inflación.

La tasa de interés real es una función de muchos factores. Por ejemplo, considere el crecimiento económico esperado. Es probable que el crecimiento esperado alto eleve la tasa real y que el crecimiento esperado bajo la haga disminuir. La tasa de interés real puede diferir entre vencimientos debido a las variaciones en las expectativas de crecimiento de los demás factores. Por ejemplo, la tasa real puede ser baja para los bonos a corto plazo y alta para los bonos a largo plazo porque el mercado espera menor crecimiento económico en el corto plazo que en el largo. Sin embargo, la tasa de interés real, al parecer, tiene sólo un efecto menor en la forma de la estructura de plazos.

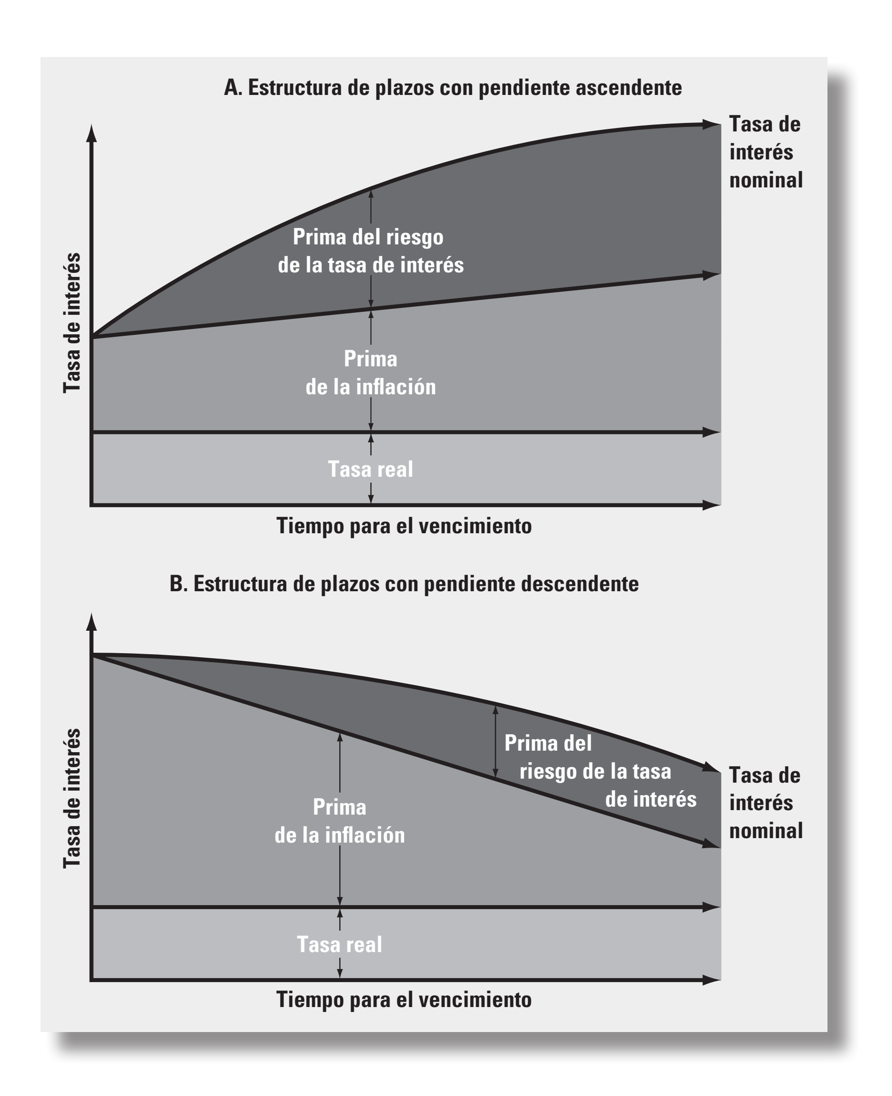
En contraste, la perspectiva de la inflación a futuro tiene una gran influencia en la forma de la estructura de plazos. Los inversionistas que piensan en prestar dinero durante diferentes periodos reconocen que la inflación futura deteriora el valor de los dólares que les devolverán. En consecuencia, los inversionistas exigen compensación por esta pérdida en la forma de tasas nominales más altas. Esta compensación adicional se llama **prima de la inflación**.

Si los inversionistas creen que la tasa de inflación será más alta en el futuro, las tasas de interés nominales a largo plazo tenderán a ser más altas que las de corto plazo. Por lo tanto, una estructura de plazos con pendiente ascendente puede reflejar los incrementos previstos en la tasa de inflación. De modo similar, una estructura de plazos con pendiente descendente quizá refleje la creencia de que la tasa de inflación bajará en el futuro.

El tercer y último componente de la estructura de plazos tiene que ver con el riesgo de la tasa de interés. Como explicamos antes en el capítulo, los bonos a largo plazo tienen mucho más el riesgo de pérdida por los incrementos en las tasas de interés que los bonos a plazos más cortos. Los inversionistas reconocen este riesgo y exigen compensación adicional en la forma de tasas más altas para soportar dicho riesgo. Esta compensación adicional se conoce como **prima del riesgo de la tasa de interés**. Cuanto mayor sea el plazo para el vencimiento, mayor será el riesgo de la tasa de interés y, en consecuencia, la prima del riesgo de la tasa de interés aumenta con el vencimiento. No obstante, como señalamos antes, el riesgo de la tasa de interés aumenta a ritmo decreciente, por lo que ocurre exactamente lo mismo con la prima del riesgo de la tasa de interés.[6]

[6] En el pasado, la prima del riesgo de la tasa de interés se llamaba prima de "liquidez". En la actualidad, el término *prima de liquidez* tiene un significado totalmente distinto que exploraremos en la próxima sección. Además, la prima del riesgo de la tasa de interés a veces se conoce con el nombre de prima del riesgo de vencimiento. Nuestra terminología es congruente con la perspectiva moderna de la estructura de plazos.

Figura 8.7
La estructura de plazos de las tasas de interés



En resumen, vemos que la estructura de plazos refleja el efecto combinado de la tasa de interés real, la prima de inflación y la prima del riesgo de la tasa de interés. La figura 8.7 muestra cómo interaccionan estos factores para producir una estructura de plazos con pendiente ascendente (en la parte superior de la figura 8.7) o una estructura de plazos con pendiente descendente (en la parte inferior).

En la parte superior de la figura 8.7 observe cómo se espera que la tasa de inflación aumente poco a poco. Al mismo tiempo, la prima del riesgo de la tasa de interés aumenta a una tasa decreciente, por lo que el efecto combinado es producir una estructura de plazos con pendiente ascendente pronunciada. En la parte inferior de la figura 8.7 se espera que la tasa de inflación se reduzca en el futuro, y la reducción esperada es suficiente para compensar la prima del riesgo de la tasa de interés y producir una estructura de plazos con pendiente descendente. Tenga en cuenta que si se espera que la tasa de inflación disminuya muy poco, de todos modos podríamos tener una estructura de plazos con pendiente ascendente debido a la prima del riesgo de la tasa de interés.

Cuando trazamos la figura 8.7 supusimos que la tasa real permanecería en el mismo nivel. Sin embargo, como se señaló antes, las tasas reales que se esperan a futuro podrían ser mayores o menores que la tasa real actual. Además, para efectos de simplificación, usamos

líneas rectas ascendentes o descendentes para mostrar las tasas de inflación esperadas a futuro, pero no necesariamente deben tener este aspecto. Por ejemplo, podrían ascender y luego descender, lo que produciría una curva de rendimiento arqueada.

En internet encontrará información sobre la curva de rendimiento en **www.bloomberg.com/markets**

Rendimientos de los bonos y la curva de rendimiento: síntesis

De vuelta a la figura 8.4, recuerde que los rendimientos de los pagarés y bonos del Tesoro difieren dependiendo de sus vencimientos. Cada día, además de los precios y rendimientos de los instrumentos del Tesoro que se muestran en la figura 8.4, *The Wall Street Journal* publica una gráfica de los rendimientos del Tesoro en relación con su vencimiento. Esta gráfica se llama **curva de rendimiento del Tesoro** (o sólo curva de rendimiento). La figura 8.8 muestra la curva de rendimiento correspondiente a mayo de 2008.

Como quizá usted sospeche, la forma de la curva de rendimiento refleja la estructura de plazos de las tasas de interés. De hecho, la curva de rendimiento del Tesoro y la estructura de plazos de las tasas de interés son casi lo mismo. La única diferencia es que la estructura de plazos se basa en bonos de descuento puro, mientras que la curva de rendimiento se basa en los rendimientos de los bonos con cupón. Como resultado, los rendimientos del Tesoro dependen de los tres componentes en los que se basa la estructura de plazos: la tasa real, la inflación futura esperada y la prima del riesgo de la tasa de interés.

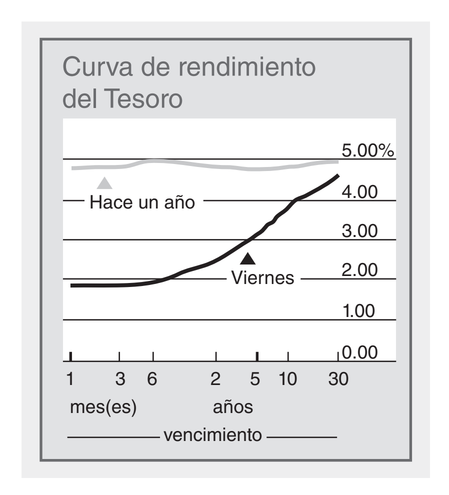
Los pagarés y bonos del Tesoro tienen tres características importantes que necesitamos recordarle: no tienen riesgo de incumplimiento, son gravables y muy líquidos. Esto no se aplica a los bonos en general, por lo que es necesario que examinemos los factores adicionales que entran en juego cuando analizamos los bonos emitidos por las corporaciones o municipios.

Primero, considere la posibilidad de incumplimiento, de ordinario llamada riesgo crediticio. Los inversionistas reconocen que los emisores, salvo el Tesoro, pueden o no efectuar todos los pagos prometidos sobre un bono, por lo que demandan un rendimiento más alto como compensación de este riesgo. Esta compensación adicional se llama **prima del riesgo de incumplimiento**. Al principio de este capítulo explicamos que las calificaciones de los bonos se basan en el riesgo crediticio. Lo que encontrará, si empieza a examinar bonos que tienen diferentes calificaciones, es que los bonos que tienen calificaciones bajas ofrecen mayores rendimientos.

Asimismo, ya expusimos que para calcular el rendimiento de un bono suponemos que se efectuarán todos los pagos prometidos. Como resultado, se trata en realidad de un rendimiento prometido que puede ser o no lo que el inversionista ganará al final. En particular, si el emisor incurre en incumplimiento, el rendimiento real será menor, quizá mucho menor. Este hecho es en particular importante cuando se trata de bonos chatarra. Gracias a una campaña

Figura 8.8
Curva de rendimiento del Tesoro: mayo de 2008

FUENTE: Se reproduce con autorización de *The Wall Street Journal*, por medio de Copyright Clearance Center © 2008 Dow Jones & Company, Inc., 2008. Todos los derechos reservados en el mundo.



de marketing astuta, de manera regular estos bonos se conocen ahora como bonos de alto rendimiento, que suena mucho mejor; pero ahora usted sabe que en realidad son bonos que sólo *prometen* un rendimiento alto.

A continuación, recuerde que ya explicamos que los fondos municipales están exentos de casi todos los impuestos y, en consecuencia, tienen rendimientos mucho menores que los bonos gravables. Los inversionistas exigen el rendimiento adicional sobre un bono gravable como compensación por el trato fiscal desfavorable. Esta compensación adicional es la **prima por tributación**.

Por último, los bonos tienen varios grados de liquidez. Como explicamos antes, existe una cantidad enorme de emisiones de bonos, la mayoría de los cuales no se negocian con regularidad. En consecuencia, si uno quisiera venderlos de inmediato, quizá no conseguiría un precio tan bueno como el que recibiría si pudiera esperar. Los inversionistas prefieren los activos líquidos a los no líquidos, por lo que exigen una **prima de liquidez** aparte de todas las demás primas que hemos mencionado. Como resultado, si no intervienen otros factores, los bonos menos líquidos tendrán rendimientos más altos que los bonos más líquidos.

Conclusión

Si combinamos todo lo que hemos estudiado, tenemos que los rendimientos de los bonos representan el efecto combinado de no menos de seis factores. El primero es la tasa de interés real. Además de la tasa real, hay cinco primas que representan compensación por: 1) inflación futura esperada, 2) riesgo de la tasa de interés, 3) riesgo de incumplimiento, 4) tributación y 5) falta de liquidez. En consecuencia, para determinar el rendimiento apropiado sobre un bono se requiere un análisis cuidadoso de cada uno de estos factores.

Resumen y conclusiones

En este capítulo exploramos los bonos, los rendimientos de los bonos y las tasas de interés. Vimos que:

1. La determinación de los precios y rendimientos de los bonos es una aplicación de los principios básicos del flujo de efectivo descontado.
2. Los valores de los bonos se mueven en dirección contraria a los de las tasas de interés, lo que produce ganancias o pérdidas potenciales a los inversionistas en bonos.
3. Los bonos se califican con base en su riesgo de incumplimiento. Algunos bonos, como los del Tesoro, no tienen riesgo de incumplimiento, mientras que los conocidos como bonos chatarra tienen un considerable riesgo de incumplimiento.
4. Casi todos los bonos se negocian en el mercado extrabursátil, con poca y ninguna transparencia del mercado en muchos casos. Como resultado, la información sobre el precio y el volumen de transacciones en bonos puede ser difícil de encontrar para algunos tipos de bonos.
5. Los rendimientos de los bonos y las tasas de interés reflejan seis factores diferentes: la tasa de interés real y cinco primas que los inversionistas exigen como compensación por la inflación, el riesgo de la tasa de interés, el riesgo de incumplimiento, tributación y falta de liquidez.

Para concluir, subrayamos que los bonos son una fuente de financiamiento vital para los gobiernos y las corporaciones de todos los tipos. Los precios y rendimientos de los bonos son una materia muy amplia y este capítulo, por necesidad, sólo toca algunos de los conceptos e ideas más importantes. Hay mucho más que podríamos decir pero, en cambio, avanzaremos al tema de las acciones en nuestro próximo capítulo.

www.mhhe.com/rwj

Preguntas conceptuales

1. **Bonos del Tesoro** ¿Es verdad que un título del Tesoro de Estados Unidos no tiene ningún riesgo?
2. **Riesgo de la tasa de interés** ¿Qué tiene mayor riesgo de la tasa de interés, un bono del Tesoro a 30 años o un bono corporativo BB a 30 años?
3. **Precios de instrumentos del Tesoro** Con respecto a los precios de compra y venta de un bono del Tesoro, ¿es posible que el precio de compra sea más alto? Explique su respuesta.

4. **Rendimiento al vencimiento** Las cotizaciones de compra y venta de instrumentos del Tesoro a veces se dan en términos de rendimientos, por lo que entonces habría un rendimiento de compra y otro de venta. ¿Cuál de ellos cree usted que sería mayor? Explique su respuesta.
5. **Tasa del cupón** ¿Cómo decide un emisor de bonos la tasa del cupón apropiada que debe establecer para sus bonos? Explique la diferencia entre la tasa del cupón y el rendimiento requerido sobre un bono.
6. **Rendimientos real y nominal** ¿Hay alguna circunstancia en la que un inversionista podría interesarse más en el rendimiento nominal de una inversión que en el rendimiento real?
7. **Calificaciones de bonos** Las empresas pagan a las agencias calificadoras como Moody's y S&P para que califiquen sus bonos y los costos pueden ser muy considerables. Sin embargo, para empezar, las empresas no están obligadas a solicitar la calificación de sus bonos, por lo que esta solicitud es estrictamente voluntaria. ¿Por qué cree usted que lo hacen?
8. **Calificaciones de bonos** Los bonos del Tesoro de Estados Unidos no se califican. ¿Por qué? A menudo, los bonos chatarra tampoco se califican. ¿Por qué?
9. **Estructura de plazos** ¿Qué diferencia hay entre la estructura de plazos de las tasas de interés y la curva de rendimiento?
10. **Bonos *crossover*** Recordando los bonos *crossover* que se mencionaron en el capítulo, ¿por qué cree usted que ocurren calificaciones divididas como estas?
11. **Bonos municipales** ¿Por qué los bonos municipales no se gravan a nivel federal, pero sí se gravan en los estados de Estados Unidos? ¿Por qué los bonos del Tesoro de Estados Unidos no están gravados a nivel estatal? (Es posible que necesite desempolvar los libros de historia para contestar esta pregunta.)
12. **Mercado de bonos** ¿Qué repercusiones enfrentan los inversionistas en bonos por la falta de transparencia del mercado de bonos?
13. **Mercado del Tesoro** Vuelva a examinar la figura 8.4. Observe la amplia gama de tasas de cupón. ¿Por qué son tan diferentes?
14. **Agencias calificadoras** Una controversia surgió en relación con las agencias calificadoras de bonos cuando algunas de ellas empezaron a proporcionar calificaciones no solicitadas. ¿Por qué cree usted que esto pueda ser polémico?
15. **Bonos como acciones** Los bonos a 100 años que mencionamos en este capítulo tienen algo en común con los bonos chatarra. Los críticos argumentan que, en ambos casos, lo que los emisores están vendiendo en realidad son acciones disfrazadas. ¿Qué problemas hay en este caso? ¿Por qué querría una compañía vender "acciones disfrazadas"?
16. **Precios y rendimientos de bonos**
    ***a*)** ¿Qué relación hay entre el precio de un bono y su rendimiento al vencimiento?
    ***b*)** Explique por qué algunos bonos se venden con prima sobre el valor a la par, en tanto que otros se venden con descuento. ¿Qué sabe usted sobre la relación entre la tasa de cupón y el vencimiento al rendimiento de los bonos con prima? ¿Y con respecto a los bonos a descuento? ¿Y los bonos que se venden a valor a la par?
    ***c*)** ¿Qué relación hay entre el rendimiento actual y el rendimiento al vencimiento de los bonos con prima, los bonos a descuento y los bonos que se venden a valor a la par?
17. **Riesgo de la tasa de interés** Si no intervienen otros factores, ¿qué tiene más riesgo de la tasa de interés, un bono a largo plazo o un bono corto plazo? ¿Qué sucede con un bono de cupón bajo en comparación con un bono de cupón alto? ¿Qué podría decir respecto a un bono a largo plazo con cupón alto en comparación con un bono a corto plazo con cupón bajo?

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-12)

1. **Valuación de bonos** Indique qué precio tendrá un bono cupón cero a 10 años que paga 1 000 dólares al vencimiento, si el rendimiento al vencimiento es de:
   ***a*)** 5%
   ***b*)** 10%
   ***c*)** 15%



2. **Valuación de bonos** Microhard ha emitido un bono con las siguientes características:
   Valor a la par: 1 000 dólares
   Tiempo para el vencimiento: 25 años
   Tasa de cupón: 7%
   Pagos semestrales

   Calcule el precio de este bono si el rendimiento al vencimiento es de:
   ***a*)** 7%
   ***b*)** 9%
   ***c*)** 5%



3. **Rendimientos de los bonos** Watters Umbrella Corp. emitió bonos a 12 años hace dos años, con tasa de cupón de 7.8%. El bono efectuará pagos semestrales. Si hoy estos bonos se venden a 105% del valor a la par, ¿cuál será el rendimiento al vencimiento?
4. **Tasas de cupón** Rhiannon Corporation tiene bonos en el mercado con 13.5 años para el vencimiento, rendimiento al vencimiento de 7.6% y precio actual de 1 175 dólares. Los bonos efectúan pagos semestrales. ¿Cuál debe ser la tasa de cupón de estos bonos?
5. **Valuación de bonos** A pesar de que la mayoría de los bonos corporativos en Estados Unidos efectúan pagos semestrales de cupón, los bonos emitidos en otras partes a menudo tienen pagos anuales de cupón. Suponga que una compañía alemana emite un bono con valor a la par de 1 000 euros, 15 años para el vencimiento y tasa de cupón de 8.4% pagadero anualmente. Si el rendimiento al vencimiento es de 7.6%, ¿cuál es el precio actual del bono?
6. **Rendimientos de bonos** Una empresa japonesa tiene una emisión de bonos en circulación que se venden a 87% de su valor a la par de 100 000 yenes. El bono tiene una tasa de cupón de 5.4% que se paga anualmente y vence dentro de 21 años. ¿Cuál es el rendimiento al vencimiento de este bono?
7. **Cálculo de la tasa de rendimiento real** Si los certificados del Tesoro pagan en la actualidad 5% y la tasa de inflación es de 3.9%, ¿cuál es la tasa de interés real aproximada? ¿Y la tasa real exacta?
8. **Inflación y rendimientos nominales** Suponga que la tasa real es de 2.5% y la tasa de inflación es de 4.7%. ¿Qué tasa esperaría usted ver en un certificado del Tesoro?
9. **Rendimientos nominal y real** Una inversión ofrece un rendimiento total de 17% para el próximo año. Alan Wingspan cree que el rendimiento real total sobre esta inversión será de sólo 11%. ¿Cuál cree Alan que será la tasa de inflación el año próximo?
10. **Rendimiento nominal frente a rendimiento real** Suponga que tiene un activo que tuvo un rendimiento total el año pasado de 14.1%. Si la tasa de inflación del año pasado fue de 6.8%, ¿cuál fue el rendimiento real?
11. **Uso de cotizaciones del Tesoro** En la figura 8.4 localice el bono del Tesoro que vence en noviembre de 2027. ¿Cuál es su tasa de cupón, precio de compra y el precio de venta del *día anterior*?
12. **Uso de cotizaciones del Tesoro** En la figura 8.4 localice el bono del Tesoro que vence en noviembre de 2024. ¿Se trata de un bono con prima o descontado? ¿Cuál es su rendimiento actual? ¿Cuál es su rendimiento al vencimiento? ¿Cuál es el margen entre oferta y demanda?

www.mhhe.com/rwj

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 13-22)

13. **Movimientos de los precios de los bonos** Miller Corporation tiene un bono con prima que efectúa pagos semestrales. El bono paga un cupón de 9%, tiene rendimiento al vencimiento de 7% y su vencimiento es a 13 años. The Modigliani Company tiene un bono a descuento que efectúa pagos semestrales. Este bono paga un cupón de 7%, tiene rendimiento al vencimiento de 9% y su vencimiento también es a 13 años. Si las tasas de interés no cambian, ¿cuál esperaría usted que fuera el precio de estos bonos dentro de 1, 3, 8, 12 y 13 años? ¿Qué pasa aquí? Para ilustrar sus respuestas trace una gráfica de los precios de los bonos con respecto al tiempo para el vencimiento.



14. **Riesgo de la tasa de interés.** Laurel, Inc., y Hardy Corp. tienen bonos en circulación con cupón de 8%, pagos de interés semestrales y el precio de ambos es a valor a la par. El bono de Laurel, Inc., tiene vencimiento a dos años, mientras que el bono de Hardy Corp. tiene vencimiento a 15 años. Si de repente las tasas de interés aumentaran 2%, ¿cuál sería el cambio porcentual en el precio de estos bonos? Si las tasas de interés tuvieran una caída inesperada de 2%, ¿cuál sería entonces el cambio porcentual en el precio de estos bonos? Para ilustrar sus respuestas trace una gráfica de los precios de los bonos con respecto al rendimiento al vencimiento. ¿Qué le indica este problema sobre el riesgo de la tasa de interés de los bonos a largo plazo?

15. **Riesgo de la tasa de interés** La Faulk Corp. tiene un bono en circulación con cupón de 6%. La Gonas Company tiene un bono en circulación con cupón de 14%. Ambos bonos tienen vencimiento a ocho años, efectúan pagos semestrales y tienen rendimiento al vencimiento de 10%. Si de repente las tasas de interés aumentaran 2%, ¿cuál sería el cambio porcentual en el precio de estos bonos? ¿Y si de improviso las tasas de interés cayeran 2%? ¿Qué le indica este problema sobre el riesgo de la tasa de interés de los bonos con cupón más bajo?

16. **Rendimientos de los bonos** Hacker Software tiene bonos con cupón de 7.4% en el mercado, con vencimiento a nueve años. Los bonos efectúan pagos semestrales y en la actualidad se venden a 96% del valor a la par. ¿Cuál es el rendimiento actual de los bonos? ¿Y su rendimiento al vencimiento? ¿Y el rendimiento anual efectivo?

17. **Rendimientos de los bonos** Pembroke Co. desea emitir nuevos bonos a 20 años para ciertos proyectos de expansión muy necesarios. Hoy día la empresa tiene bonos con cupón de 10% en el mercado, que se venden en 1 063 dólares, efectúan pagos semestrales y vencen dentro de 20 años. ¿Qué tasa de cupón debe establecer la compañía para sus nuevos bonos si desea que se vendan a valor a la par?



18. **Interés devengado** Un inversionista compra un bono con precio de facturación de 1 090 dólares. El bono tiene una tasa de cupón de 8.4% y faltan dos meses para la siguiente fecha de pago semestral del cupón. ¿Cuál es el precio limpio del bono?

19. **Interés devengado** Un inversionista compra un bono con una tasa de cupón de 7.2% y precio limpio de 904 dólares. Si el próximo pago semestral del cupón es hasta dentro de cuatro meses, ¿cuál es el precio de facturación?

20. **Cálculo del vencimiento de un bono** Argos Corp. tiene bonos con cupón de 9% que efectúan pagos semestrales con un rendimiento al vencimiento de 7.81%. El rendimiento actual sobre estos bonos es de 8.42%. ¿Cuántos años faltan para el vencimiento de estos bonos?

21. **Uso de cotizaciones de bonos** Suponga que la siguiente cotización de un bono de IOU Corporation aparece en la sección financiera del periódico de hoy. Suponga que el bono tiene valor nominal de 1 000 dólares y que la fecha actual es 15 de abril de 2010. ¿Cuál es el rendimiento al vencimiento de este bono? ¿Cuál es el rendimiento actual?

Compañía (símbolo de cotización)	Cupón	Vencimiento	Último precio	Último rendimiento	Vol est (millares)
IOU (IOU)	8.250	15 de abril, 2020	87.155	??	1 827

22. **Cálculo del vencimiento** Usted acaba de encontrar un bono con cupón de 10% en el mercado que se vende a valor a la par. ¿Qué vencimiento tiene este bono?

DESAFÍO
(Preguntas 23-30)

23. **Componentes del rendimiento de los bonos** El bono P es un bono con prima y cupón de 9%. El bono D es un bono con cupón de 5% que en la actualidad se vende a descuento. Ambos bonos efectúan pagos anuales, tienen rendimiento al vencimiento de 7% y su vencimiento es a cinco años. ¿Cuál es el rendimiento actual del bono P? ¿Y el del bono D? Si las tasas de interés no cambian, ¿cuál es el rendimiento esperado como ganancia de capital para el próximo año del bono P? ¿Y del bono D? Explique sus respuestas y la interrelación que tienen los diferentes tipos de rendimientos.

24. **Rendimiento en el periodo de tenencia** El rendimiento al vencimiento de un bono es la tasa de interés que uno gana sobre su inversión si las tasas de interés no cambian. Si uno vende el bono antes de su vencimiento, el rendimiento realizado se conoce como rendimiento en el periodo de tenencia (HPY, por sus siglas en inglés).
    a) Suponga que hoy usted compra un bono con cupón anual de 9% en 1 140 dólares. El bono tiene vencimiento a 10 años. ¿Qué tasa de rendimiento espera ganar sobre su inversión?
    b) Dentro de dos años, el rendimiento al vencimiento de su bono ha disminuido 1%, por lo que decide venderlo. ¿A qué precio venderá su bono? ¿Cuál es el HPY sobre su inversión? Compare este rendimiento con el rendimiento al vencimiento que tenía el bono cuando recién lo compró. ¿Por qué son diferentes?

25. **Valuación de bonos** Hoy, Morgan Corporation tiene dos bonos diferentes en circulación. El bono M tiene valor nominal de 20 000 dólares y vence dentro de 20 años. El bono N no efectúa pagos en los primeros seis años, luego paga 800 dólares cada seis meses en los ocho años subsiguientes y por último paga 1 000 dólares cada seis meses en los últimos seis años. El bono N tiene valor nominal de 20 000 dólares y vencimiento a 20 años; no realiza pagos de cupón durante la vida del bono. Si el rendimiento requerido sobre ambos bonos es de 8% compuesto semestralmente, ¿cuál es el precio actual de los bonos M y N?

26. **Flujos de efectivo reales** Cuando Marilyn Monroe murió, su ex esposo Joe DiMaggio juró colocar flores frescas en su tumba todos los domingos durante el resto de su vida. Una semana después de que ella murió, en 1962, un ramo de flores que el ex jugador de beisbol creyó apropiado para la estrella costaba alrededor de ocho dólares. Con base en tablas actuariales, "Joltin' Joe" tenía una esperanza de vida de 30 años a partir de que la actriz murió. Suponga que la TAE es de 10.7%. Además, suponga que el precio de las flores aumenta 3.5% anual cuando se expresa como una TAE. Suponiendo que cada año tiene exactamente 52 semanas, ¿cuál es el valor presente de este compromiso? Joe empezó a comprar flores una semana después de que Marilyn murió.

27. **Flujos de efectivo reales.** Usted planea ahorrar para su jubilación durante los próximos 30 años. Con este propósito invertirá 800 dólares al mes en una cuenta de acciones en dólares reales y 400 al mes en una cuenta de bonos en dólares reales. Se espera que el rendimiento anual efectivo de la cuenta de acciones sea de 12% y la cuenta de bonos ganará 7%. Cuando se jubile combinará el dinero en una cuenta que ofrezca un rendimiento efectivo de 8%. Se espera que la tasa de inflación a lo largo de este periodo sea de 4%. ¿Cuánto podrá retirar de su cuenta cada mes en términos reales, suponiendo un periodo de retiros de 25 años? ¿Cuál será la cantidad nominal en dólares de su último retiro?

28. **Flujos de efectivo reales** Paul Adams es dueño de un gimnasio en el centro de Los Ángeles. Cobra a sus clientes una cuota anual de 500 dólares y tiene una base de clientes existente de 500. Paul planea aumentar la cuota anual 6% cada año y espera que el número de socios del gimnasio crezca a una tasa constante de 3% en los próximos cinco años. Los gastos generales del gimnasio ascienden a 75 000 dólares al año y se espera que aumenten a la tasa de inflación de 2% anual. Al cabo de

cinco años, Paul planea comprar un velero de lujo en 500 000 dólares, cerrar el gimnasio y viajar por el mundo en su velero el resto de su vida. ¿Qué cantidad anual podrá gastar Paul durante su viaje por el mundo si cuando muera no quedará nada de dinero en el banco? Suponga que le quedan 25 años de vida a Paul y gana 9% sobre sus ahorros.

Problema S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Calificaciones de bonos** Busque Coca-Cola (KO), American Express (AXP), AT&T (T) y Altria (MO). Para cada compañía siga el enlace "Financial Highlights" y busque la calificación de los bonos. ¿Qué empresas tienen calificación de grado de inversión? ¿Cuáles tienen calificación inferior al grado de inversión? ¿Hay alguna que no esté calificada? Cuando encuentre la calificación crediticia de una de las compañías, haga clic en el enlace "S&P Issuer Credit Rating". ¿Cuáles son las tres consideraciones mencionadas que Standard & Poor's usa para emitir una calificación crediticia?

Minicaso

FINANCIAMIENTO DE LOS PLANES DE EXPANSIÓN DE EAST COAST YACHTS CON UNA EMISIÓN DE BONOS

Después de que Dan concluyó el análisis de financiamiento externo requerido (FER) de East Coast Yachts (consulte el minicaso del capítulo 3), Larissa decidió ampliar las operaciones de la compañía. Le ha pedido a Dan que consiga un asegurador que les ayude a vender 40 millones de dólares en nuevos bonos a 20 años para financiar la nueva construcción. Dan entabló conversaciones con Kim McKenzie, aseguradora de emisiones de la empresa Crowe & Mallard, sobre las características del bono que East Coast Yachts debe tomar en consideración y también cuál podría ser la tasa de cupón de la emisión. Aunque Dan conoce las características de los bonos, no está seguro de los costos y beneficios de algunas de ellas, por lo que no tiene claro cómo afectaría cada característica la tasa del cupón de la emisión de bonos.

1. Usted es asistente de Kim y ella le ha pedido que prepare un memorándum para Dan que describa el efecto de cada característica en la tasa del cupón del bono. También quiere que mencione las ventajas o desventajas de cada característica.
   a) La seguridad del bono, es decir, si el bono tendrá o no garantía.
   b) La antigüedad del bono.
   c) La presencia de un fondo de amortización.
   d) Una cláusula de amortización de la emisión con fechas y precios específicos de recompra de los bonos.
   e) Una estipulación de amortización diferida incluida en la anterior cláusula de amortización.
   f) Una cláusula de amortización compensatoria.
   g) Cláusulas contractuales positivas. Además, explique varias cláusulas contractuales positivas que East Coast Yachts podría considerar.
   h) Cláusulas contractuales negativas. Además, explique varias cláusulas contractuales negativas que East Coast Yachts podría considerar.
   i) Una característica de conversión (tenga en cuenta que East Coast Yachts no es una empresa que cotiza en bolsa).
   j) Un cupón con tasa variable.

   Dan está considerando también si debe emitir bonos con o sin cupón. El rendimiento al vencimiento de cualquiera de las dos emisiones de bonos será de 7.5%. El bono con cupón tendría una tasa de cupón de 7.5%. La tasa tributaria de la empresa es de 35%.

2. ¿Cuántos de los bonos con cupón debe emitir East Coast Yachts para recaudar 40 millones de dólares? ¿Cuántos de los bonos sin cupón debe emitir?
3. Dentro de 20 años, ¿a cuánto ascenderá el pago del principal si East Coast Yachts emite los bonos con cupón? ¿Y si emite los bonos sin cupón?
4. ¿Qué debe tomar en consideración la empresa para emitir un bono con cupón en comparación con un bono sin cupón?
5. Suponga que East Coast Yachts emite los bonos con cupón e incluye una cláusula de amortización compensatoria. La tasa de amortización compensatoria es la tasa de los bonos del Tesoro más .40%. Si East Coast amortiza los bonos dentro de siete años, cuando la tasa de los bonos del Tesoro será de 5.6%, ¿cuál será el precio de amortización del bono? ¿Y si la tasa fuera de 9.1%?
6. ¿Se compensa realmente a los inversionistas con una cláusula de amortización compensatoria?
7. Después de considerar todos los factores pertinentes, ¿recomendaría usted una emisión de bonos sin cupón o una emisión regular de bonos con cupón? ¿Por qué? ¿Recomendaría usted una cláusula de amortización ordinaria o una cláusula de amortización compensatoria? ¿Por qué?

CAPÍTULO 9

Valuación de acciones

Cuando el mercado de valores cerró el 16 de enero de 2009, las acciones comunes de McGraw-Hill, casa editorial que publica libros universitarios de alta calidad, se vendían en 21.44 dólares por acción. Ese mismo día, las acciones de Adobe Systems, fabricante del popularizado software Acrobat, cerraron en 21.06 por unidad, en tanto que las acciones de Boardwalk Pipeline Partners, que transporta y almacena gas natural, cerraron en 20.72 dólares. Puesto que los precios de las acciones de estas tres empresas eran tan similares, podríamos esperar que ofrecieran dividendos parecidos a sus accionistas, pero nos equivocaríamos. De hecho, el dividendo anual de Boardwalk Pipeline Partners fue de 1.90 dólares por acción, el de McGraw-Hill fue de 0.88 dólares por acción y Adobe Systems no pagó ningún dividendo.

Como veremos en este capítulo, el dividendo actual es uno de los principales factores para evaluar las acciones comunes. Sin embargo, lógicamente se desprende del análisis de Adobe Systems que los dividendos actuales no son el fin de la historia. Este capítulo explora los dividendos, valores de las acciones y la conexión entre los dos.

En el capítulo anterior lo encauzamos en materia de bonos y valuación de bonos. En este capítulo nos dedicaremos a analizar la otra fuente principal de financiamiento de las corporaciones: las acciones comunes. Primero describiremos los flujos de efectivo asociados con un título accionario y luego desarrollaremos un resultado famoso, el modelo de crecimiento de dividendos. Más adelante examinaremos las oportunidades de crecimiento y la razón precio a utilidades. Concluiremos el capítulo con un análisis de cómo se negocian las acciones y cómo se forman los precios de las acciones y otros datos importantes en la prensa financiera.

9.1 Valor presente de las acciones comunes

Dividendos frente a ganancias de capital

En esta sección nuestra meta es valuar las acciones comunes. En capítulos anteriores aprendimos que el valor de un activo se determina por el valor presente de sus flujos de efectivo futuros. Las acciones producen dos tipos de flujos de efectivo. Primero, muchas acciones pagan dividendos regularmente. Segundo, el accionista recibe el precio de venta cuando vende la acción. Por lo tanto, para valuar las acciones comunes es necesario responder una pregunta interesante: a qué es igual el valor de una acción:

1. Al valor presente descontado de la suma del dividendo del siguiente periodo más el precio de la acción en el siguiente periodo, o
2. Al valor presente descontado de todos los dividendos futuros.

Éste es el tipo de pregunta que a los estudiantes les gustaría ver en un examen de opción múltiple, porque tanto 1) como 2) son respuestas correctas.

Para entender la razón por la que 1) y 2) son lo mismo, empecemos con una persona que compra una acción y la conserva un año. En otras palabras, tiene un *periodo de conservación* de un año. Además hoy está dispuesta a pagar P_0 por las acciones. Es decir, calcula:

$$P_0 = \frac{\text{Div}_1}{1+R} + \frac{P_1}{1+R} \tag{9.1}$$

Div_1 es el dividendo que se paga al final del año y P_1 es el precio al final del año. P_0 es el valor presente de la inversión en la acción común. El término del denominador, R, es la tasa de descuento apropiada de la acción.

Esto parece muy sencillo; pero, ¿de dónde sale P_1? P_1 no es una expresión que salga de la nada. Más bien, debe haber un comprador al final del año 1 que esté dispuesto a comprar la acción en P_1. Este comprador determina el precio como sigue:

$$P_1 = \frac{\text{Div}_2}{1+R} + \frac{P_2}{1+R} \tag{9.2}$$

Sustituyendo el valor de P_1 de la ecuación 9.2 en la ecuación 9.1, obtenemos:

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{1}{1+R}\left[\text{Div}_1 + \left(\frac{\text{Div}_2 + P_2}{1+R}\right)\right] \\ &= \frac{\text{Div}_1}{1+R} + \frac{\text{Div}_2}{(1+R)^2} + \frac{P_2}{(1+R)^2} \end{aligned} \tag{9.3}$$

Podemos formular una pregunta similar sobre la ecuación 9.3: ¿de dónde sale P_2? Al final del año 2, un inversionista está dispuesto a pagar P_2 debido al dividendo y el precio de la acción en el año 3. Este proceso se puede repetir *ad nauseam*.[1] Al final queda esto:

$$P_0 = \frac{\text{Div}_1}{1+R} + \frac{\text{Div}_2}{(1+R)^2} + \frac{\text{Div}_3}{(1+R)^3} + \cdots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\text{Div}_t}{(1+R)^t} \tag{9.4}$$

Por lo tanto, el precio de una acción común para el inversionista es igual al valor presente de todos los dividendos esperados a futuro.

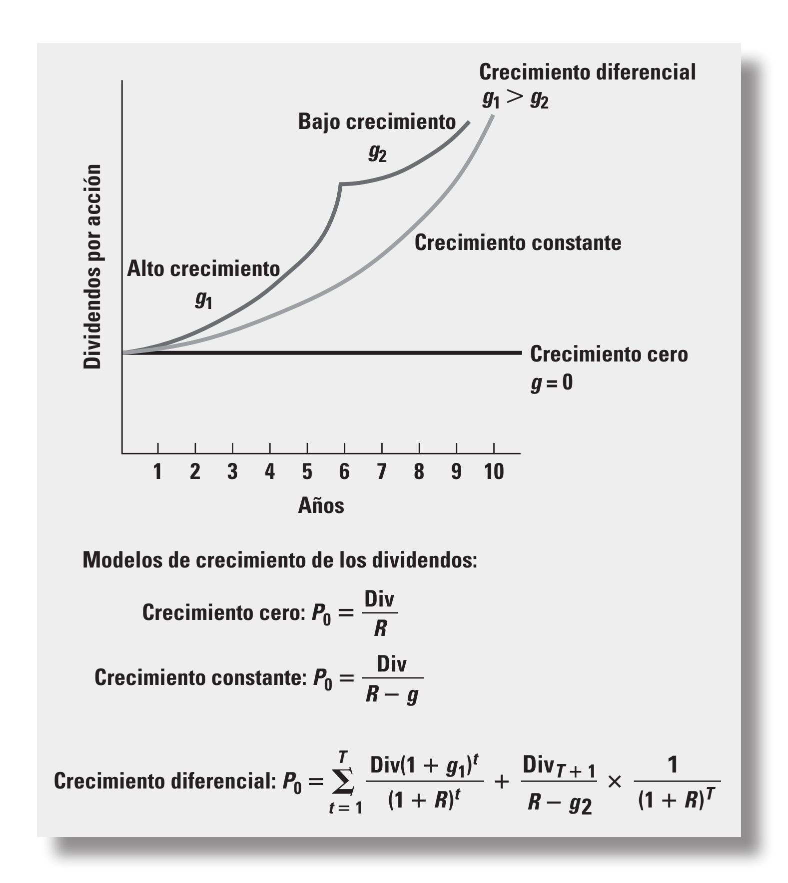
Éste es un resultado muy útil. Una objeción común a la aplicación del análisis del valor presente a las acciones es que los inversionistas son demasiado miopes para preocuparse por la serie de dividendos a largo plazo. Estos críticos sostienen que, por lo general, los inversionistas no miran más allá de su horizonte temporal. Por consiguiente, los precios de un mercado dominado por inversionistas a corto plazo reflejarán sólo dividendos a corto plazo. Sin embargo, nuestro análisis muestra que un modelo de descuento de dividendos a largo plazo es válido incluso cuando los inversionistas tienen horizontes temporales de corto plazo. Aunque un inversionista podría necesitar vender pronto sus acciones, debe encontrar otro inversionista que esté dispuesto a comprar. El precio que paga este segundo inversionista depende de los dividendos *después* de la fecha de compra.

Valuación de diferentes tipos de acciones

El análisis anterior muestra que el precio de una acción es el valor presente de sus dividendos futuros. ¿Cómo aplicamos esta idea en la práctica? La ecuación 9.4 representa un modelo general que es aplicable indistintamente a si se espera que los dividendos aumenten, disminuyan

[1] Este procedimiento recuerda aquel físico que daba una conferencia acerca de los orígenes del universo. Fue abordado por un caballero de edad avanzada del público quien no estaba de acuerdo con la conferencia. Le dijo que el universo descansaba sobre el lomo de una enorme tortuga. Cuando el físico le preguntó sobre qué descansaba la tortuga, este caballero le respondió que sobre otra tortuga. Anticipándose a las objeciones del físico, el anciano dijo entonces: "¡No se canse, hombre! Hay más y más tortugas hasta el final".

Figura 9.1
Patrones de crecimiento cero, crecimiento constante y crecimiento diferencial



o se mantengan en el mismo nivel. El modelo general se puede simplificar si se espera que los dividendos sigan algunas pautas básicas: 1) crecimiento cero, 2) crecimiento constante y 3) crecimiento diferencial. Estos casos se ilustran en la figura 9.1.

Caso 1 (Crecimiento cero) El precio de una acción con dividendo constante se da por:

$$P_0 = \frac{\text{Div}_1}{1 + R} + \frac{\text{Div}_2}{(1 + R)^2} + \cdots = \frac{\text{Div}}{R}$$

Aquí se supone que $\text{Div}_1 = \text{Div}_2 = \cdots = \text{Div}$. Ésta es sólo una aplicación de la fórmula de las perpetuidades del capítulo 4.

Caso 2 (Crecimiento constante) Los dividendos crecen a la tasa g, como se describe a continuación:

Fin del año	1	2	3	4	. . .
Dividendo	Div	$\text{Div}(1 + g)$	$\text{Div}(1 + g)^2$	$\text{Div}(1 + g)^3$	. . .

Tenga en cuenta que Div es el dividendo al final del *primer* periodo.

EJEMPLO 9.1

Dividendos proyectados Hampshire Products pagará un dividendo de 4 dólares por acción dentro de un año. Los analistas financieros consideran que los dividendos aumentarán a 6% anual en el futuro previsible. ¿Cuál será el dividendo por acción al final de cada uno de los cinco primeros años?

Fin del año	1	2	3	4	5
Dividendo	\$4.00	$\$4 \times (1.06) = \$4.24$	$\$4 \times (1.06)^2 = \$4.4944$	$\$4 \times (1.06)^3 = \$4.7641$	$\$4 \times (1.06)^4 = \$5.0499$

El valor de una acción común con dividendos que crecen a una tasa constante es de:

$$P_0 = \frac{\text{Div}}{1+R} + \frac{\text{Div}(1+g)}{(1+R)^2} + \frac{\text{Div}(1+g)^2}{(1+R)^3} + \frac{\text{Div}(1+g)^3}{(1+R)^4} + \cdots = \frac{\text{Div}}{R-g}$$

donde g es la tasa de crecimiento. Div es el dividendo sobre las acciones al final del primer periodo. Ésta es la fórmula del valor presente de una perpetuidad creciente que se presentó en el capítulo 4.

EJEMPLO 9.2

Valuación de acciones Suponga que un inversionista está considerando la compra de una acción de Utah Mining Company. La acción pagará un dividendo de 3 dólares dentro de un año. Se espera que este dividendo crezca 10% anual (g = 10%) en el futuro previsible. El inversionista piensa que el rendimiento que se requiere (R) sobre esta acción es de 15%, dada la evaluación del riesgo de Utah Mining. (R es también la tasa de descuento de la acción.) ¿Cuál será el precio de una acción de Utah Mining?

Usando la fórmula de crecimiento constante del caso 2 determinamos que el valor será de 60 dólares:

$$\$60 = \frac{\$3}{.15 - .10}$$

P_0 depende en buena medida del valor de g. Si se hubiera estimado que g era de 12.5%, el valor de la acción habría sido:

$$\$120 = \frac{\$3}{.15 - .125}$$

El precio de la acción se duplica (de 60 a 120 dólares) cuando g aumenta sólo 25% (de 10% a 12.5%). Debido a la dependencia que P_0 tiene de g, uno debe mantener un sentido saludable de escepticismo cuando se usa este modelo de crecimiento constante de los dividendos.

Además, tenga en cuenta que P_0 es igual a infinito cuando la tasa de crecimiento g es igual a la tasa de descuento R. Debido a que los precios de las acciones no crecen al infinito, una estimación de g igual o mayor que R implica un error en la estimación. Más adelante abundaremos en este aspecto.

Encontrará los detalles para aplicar el modelo de descuento de dividendos en **http://dividend-discountmodel.com**

El supuesto de crecimiento constante de los dividendos puede parecerle peculiar. ¿Por qué crecería un dividendo a tasa constante? La razón es que en muchas empresas el crecimiento constante de los dividendos es una meta explícita. Por ejemplo, en 2008, Procter & Gamble, el fabricante de productos domésticos y para el cuidado personal que tiene su sede en Cincinnati, incrementó su dividendo 14.3%, a 1.60 dólares por acción; este incremento fue

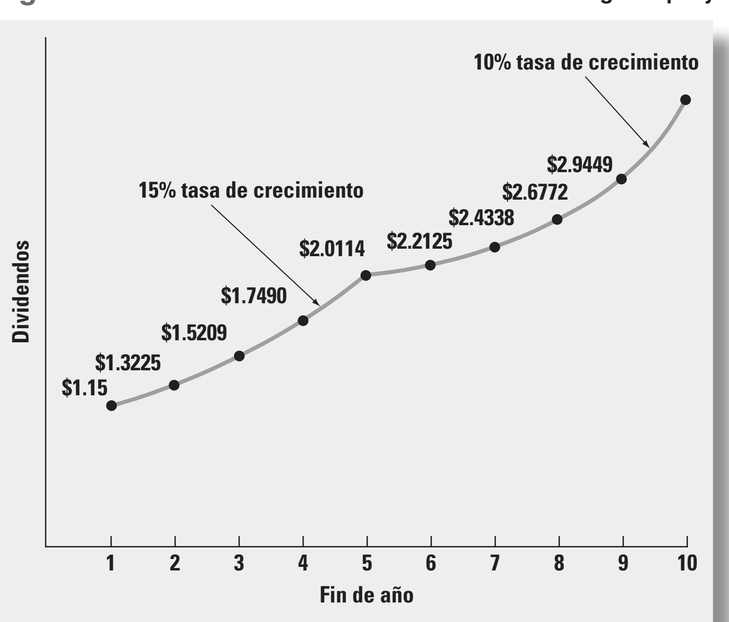
notable porque fue el 52 consecutivo. El tema del crecimiento de los dividendos entra en el rubro general de política de dividendos, por lo que pospondremos su análisis hasta un capítulo posterior.[2]

Caso 3 (Crecimiento diferencial) En este caso sería muy difícil manejar una fórmula algebraica. En vez de ello presentamos algunos ejemplos.

EJEMPLO 9.3

Crecimiento diferencial Considere las acciones de Elixir Drug Company, que ha registrado un rápido crecimiento desde la introducción de un nuevo ungüento para los dolores de espalda. El dividendo de una acción de Elixir dentro de un año será de 1.15 dólares. En los cuatro años siguientes el dividendo crecerá 15% anual (g_1 = 15%). Después de eso, el crecimiento (g_2) será de 10% anual. Calcule el valor presente de la acción si el rendimiento requerido (R) es de 15 por ciento.

Figura 9.2 **Crecimiento de los dividendos de Elixir Drug Company**



La figura 9.2 muestra el crecimiento de los dividendos. Necesitamos aplicar un proceso de dos pasos para descontar estos dividendos. Primero calculamos el valor presente de los dividendos que crecen 15% anual. Es decir, primero calculamos el valor presente de los dividendos a partir de finales del año 6.

---

[2] Hasta el momento hemos supuesto que los dividendos son sólo los pagos en efectivo que realiza la empresa a sus accionistas. En realidad, en épocas recientes, con frecuencia las empresas pagan efectivo a los accionistas mediante la recompra de acciones en circulación. Los pagos por recompra de acciones son como sustitutos de los pagos de dividendos en efectivo. Diremos mucho más sobre las ventajas y desventajas de los pagos de dividendos en comparación con la recompra de acciones.

Para entender cómo podrían funcionar los pagos por recompra de acciones en la versión de crecimiento del modelo de descuento de los dividendos, suponga que Trojan Industries tiene 100 millones de acciones en circulación y espera una utilidad a final de año de 400 millones de dólares. Trojan planea pagar 60% de su utilidad neta de la siguiente manera: 30% en dividendos y 30% en recompra de acciones. Trojan espera que la utilidad neta aumente 5% anual a perpetuidad. Si el rendimiento requerido por Trojan es de 10%, ¿qué precio tiene la acción?

Solución:

$$\text{VP total} = \frac{\$240 \text{ millones}}{.10 - .05} = \$4\,800 \text{ millones}$$

$$\text{Precio por acción} = \frac{\$4\,800 \text{ millones}}{100 \text{ millones de acciones}} = \$48 \text{ por acción}$$

Valor presente de los primeros cinco dividendos El valor presente de los pagos de dividendos en los años 1 a 5 es el siguiente:

Año futuro	Tasa de crecimiento (g_1)	Dividendo esperado	Valor presente
1	.15	$1.15	$1
2	.15	1.3225	1
3	.15	1.5209	1
4	.15	1.7490	1
5	.15	2.0114	1
Años 1-5	Valor presente de los dividendos = $5		

La fórmula de una anualidad creciente del capítulo anterior podría usarse de manera regular en este paso. Sin embargo, observe que los dividendos crecen 15% anual, que también es la tasa de descuento. Debido a que $g = R$, la fórmula de anualidad creciente no se puede usar en este ejemplo.

Valor presente de los dividendos a partir del final del año 6 Usamos este procedimiento para calcular las perpetuidades diferidas y las anualidades diferidas que se explicaron en el capítulo 4. Los dividendos a partir del final del año 6 son:

Final del año	6	7	8	9	. . .
Dividendo	$\text{Div}_5 \times (1 + g_2)$ $2.0114 × 1.10 = $2.2125	$\text{Div}_5 \times (1 + g_2)^2$ $2.0114 \times (1.10)^2$ = $2.4338	$\text{Div}_5 \times (1 + g_2)^3$ $2.0114 \times (1.10)^3$ = $2.6772	$\text{Div}_5 \times (1 + g_2)^4$ $2.0114 \times (1.10)^4$ = $2.9449	. . . . . .

Como se mencionó en el capítulo 4, la fórmula de las perpetuidades crecientes calcula el valor presente con fecha de un año anterior al primer pago. Debido a que el pago empieza al final del año 6, la fórmula del valor presente calcula el valor presente al final del año 5.

El precio al final del año 5 está dado por:

$$P_5 = \frac{\text{Div}_6}{R - g_2} = \frac{\$2.2125}{.15 - .10} = \$44.25$$

Hoy, el valor presente de P_5 es:

$$\frac{P_5}{(1+R)^5} = \frac{\$44.25}{(1.15)^5} = \$22$$

Hoy, el valor presente de *todos* los dividendos es de 27 dólares ($22 + $5).

9.2 Estimaciones de parámetros en el modelo de descuento de dividendos

El valor de la empresa es una función de su tasa de crecimiento g y su tasa de descuento R. ¿Cómo se estiman estas variables?

¿De dónde proviene g?

En el análisis anterior supusimos que los dividendos crecen a la tasa de g. Ahora necesitamos estimar esta tasa de crecimiento. Considere una empresa que espera que sus utilidades del año

próximo sean iguales a las de este año, a menos que realice una *inversión neta*. Es probable que se presente esta situación porque la inversión neta es igual a la inversión bruta, o total, menos la depreciación. Una inversión neta de cero ocurre cuando la *inversión total* es igual a la depreciación. Si la inversión total es igual a la depreciación, la empresa simplemente mantiene la planta física, lo que es congruente con la ausencia de crecimiento de las utilidades.

La inversión neta sólo será positiva si no se pagan utilidades como dividendos, es decir, sólo si se retienen algunas utilidades.[3] Esto conduce a la siguiente ecuación:

$$\underset{\text{próximo}}{\overset{\text{Utilidades}}{\text{del año}}} = \underset{\text{año}}{\overset{\text{Utilidades}}{\text{de este}}} + \underbrace{\underset{\text{este año}}{\overset{\text{Utilidades}}{\text{retenidas}}} \times \underset{\text{dades retenidas}}{\overset{\text{Rendimiento}}{\text{sobre las utili-}}}}_{\text{Incremento de las utilidades}} \qquad \textbf{(9.5)}$$

El incremento de las utilidades es una función tanto de las *utilidades retenidas* como del *rendimiento sobre las utilidades retenidas*.

Ahora dividimos ambos lados de la ecuación 9.5 entre las utilidades de este año para obtener:

$$\frac{\text{Utilidades del año próximo}}{\text{Utilidades de este año}} = \frac{\text{Utilidades de este año}}{\text{Utilidades de este año}} + \left(\frac{\text{Utilidades retenidas de este año}}{\text{Utilidades de este año}}\right) \times \text{Rendimiento sobre las utilidades retenidas} \qquad \textbf{(9.6)}$$

El lado izquierdo de la ecuación 9.6 es tan sólo uno más la tasa de crecimiento de las utilidades, que se escribe así: $1 + g$. La razón de utilidades retenidas a utilidades se denomina **razón de retención de utilidades**. Por lo tanto, podemos escribir:

$$1 + g = 1 + \text{Razón de retención de utilidades} \times \text{Rendimiento sobre las utilidades retenidas} \qquad \textbf{(9.7)}$$

Es difícil para un analista financiero determinar el rendimiento que se espera sobre las utilidades actualmente retenidas porque, en general, los detalles sobre los proyectos venideros no se hacen del conocimiento público. Sin embargo, con frecuencia se supone que los proyectos seleccionados en el año actual tienen un rendimiento previsto igual a los rendimientos de los proyectos de otros años. Aquí podemos estimar el rendimiento previsto sobre las utilidades retenidas actualmente con el **rendimiento sobre el capital** histórico, o ROE. Después de todo, el ROE es simplemente el rendimiento de todo el capital de la empresa, que equivale al rendimiento acumulado de todos los proyectos pasados de la empresa.

Gracias a la ecuación 9.7 tenemos una forma sencilla de estimar el crecimiento de las utilidades:

Fórmula de la tasa de crecimiento de la empresa:

$$g = \text{Razón de retención de utilidades} \times \text{Rendimiento sobre las utilidades retenidas (ROE)} \qquad \textbf{(9.8)}$$

La estimación de la tasa de crecimiento de las utilidades, *g,* es también la estimación de la tasa de crecimiento de los dividendos de conformidad con el supuesto común que la razón de dividendos a utilidades se mantiene constante.

EJEMPLO 9.4

Crecimiento de las utilidades Pagemaster Enterprises acaba de anunciar utilidades de 2 millones de dólares. La empresa planea retener 40% de sus utilidades todos los años a partir de ahora. En otras palabras, la razón de retención de utilidades es de 40%. También podemos decir que 60% de las utilidades se pagará

[3] Hacemos caso omiso de la emisión de acciones y bonos para recaudar capital. Estas posibilidades se consideran en capítulos posteriores.

como dividendo. La razón de dividendos a utilidades se conoce a menudo como **razón de pago de dividendos,** por lo que la razón de pago de dividendos de Pagemaster es de 60%. El rendimiento histórico sobre el capital (ROE) ha sido de .16, cifra que se espera que continúe en el futuro. ¿Cuánto crecerán las utilidades el año próximo?

Primero realizamos los cálculos sin hacer referencia a la ecuación 9.8. Después usaremos la ecuación (9.8) como comprobación.

Cálculo sin referencia a la ecuación 9.8 La empresa retendrá 800 000 dólares (40% × 2 millones). Suponiendo que el ROE histórico es una estimación apropiada de los rendimientos futuros, el incremento previsto de las utilidades es de:

$$\$800\,000 \times .16 = \$128\,000$$

El crecimiento porcentual de las utilidades es de:

$$\frac{\text{Cambio en las utilidades}}{\text{Utilidades totales}} = \frac{\$128\,000}{\$2 \text{ millones}} = .064$$

Esto implica que dentro de un año las utilidades serán de 2 128 000 dólares (= $2 000 000 × 1.064).

Comprobación con la ecuación 9.8 Usamos g = Razón de retención de utilidades × ROE. Así, tenemos:

$$g = .4 \times .16 = .064$$

En vista de que la razón de dividendos a utilidades de Pagemaster, es decir, su razón de pago de dividendos, es constante de ahí en adelante, .064 es la tasa de crecimiento *tanto* de las utilidades *como* de los dividendos.

¿De dónde proviene R?

Hasta este momento hemos considerado el rendimiento requerido, o la tasa de descuento R, como dada. Tendremos muchas cosas importantes que decir sobre la estimación de R en capítulos posteriores. Por ahora, examinaremos las repercusiones del modelo de crecimiento de los dividendos correspondiente a este rendimiento requerido. Anteriormente calculamos P_0 como sigue:

$$P_0 = \text{Div}/(R - g)$$

Reordenamos esta expresión para despejar el valor de R y obtenemos:

$$\begin{aligned} R - g &= \text{Div}/P_0 \\ R &= \text{Div}/P_0 + g \end{aligned} \tag{9.9}$$

La ecuación 9.9 nos indica que el rendimiento total, R, tiene dos componentes. El primero de ellos, Div/P_0, se denomina **rendimiento del dividendo**. Debido a que éste se calcula como el dividendo esperado en efectivo dividido entre el precio actual, es conceptualmente similar al rendimiento actual sobre un bono.

La segunda parte del rendimiento total es la tasa de crecimiento, g. Como comprobaremos en breve, la tasa de crecimiento del dividendo es también la tasa de crecimiento del precio de las acciones. Por lo tanto, esta tasa de crecimiento se puede interpretar como el **rendimiento de las ganancias de capital**, es decir, la tasa a la que crece el valor de la inversión.

Para ilustrar los componentes del rendimiento requerido suponga que observamos que una acción se vende a un precio unitario de 20 dólares. El siguiente dividendo será de 1 dólar por acción. Usted cree que el dividendo crecerá 10% anual más o menos por tiempo indefinido. ¿Qué rendimiento le ofrece esta acción?

El modelo de crecimiento de los dividendos calcula el rendimiento total como:

$$\begin{aligned} R &= \text{Rendimiento del dividendo} + \text{Rendimiento de las ganancias de capital} \\ R &= \text{Div}/P_0 + g \end{aligned}$$

En este caso, el rendimiento total es de:

$$
\begin{aligned}
R &= \$1/20 + 10\% \\
&= 5\% + 10\% \\
&= 15\%
\end{aligned}
$$

En consecuencia, se espera que esta acción tenga un rendimiento de 15%.

Para comprobar esta respuesta, calculamos el precio dentro de un año, P_1, usando 15% como tasa requerida de rendimiento. Puesto que el dividendo que se recibirá dentro de un año es de 1 dólar y la tasa de crecimiento del dividendo es de 10%, el dividendo que se recibirá dentro de dos años, Div_2, es de 1.10 dólares. Con base en el modelo de crecimiento de los dividendos, el precio de la acción dentro de un año será de:

$$
\begin{aligned}
P_1 &= \text{Div}_2/(R - g) \\
&= \$1.10/(.15 - .10) \\
&= \$1.10/.05 \\
&= \$22
\end{aligned}
$$

Observe que estos 22 dólares son $\$20 \times 1.1$, lo cual indica que el precio de la acción ha crecido 10% como se previó. Es decir, el rendimiento de las ganancias de capital es de 10%, que es igual a la tasa de crecimiento del dividendo.

¿Qué rendimiento total obtiene el inversionista? Si usted paga hoy 20 dólares por la acción, obtendrá un dividendo de 1 dólar al final del año y tendrá una ganancia de $\$22 - 20 =$ 2 dólares. Por lo tanto, el rendimiento del dividendo es de $\$1/20 = 5\%$. El rendimiento de las ganancias de capital es de $\$2/20 = 10\%$, por lo que el rendimiento total sería de $5\% + 10\% = 15\%$, como calculamos antes.

Para darse una idea de la cifras reales en este contexto, considere que, de acuerdo con la encuesta de inversión *Value Line,* se esperaba que los dividendos de Procter & Gamble crecieran 8.8% a lo largo de los próximos cinco años más o menos, en comparación con una tasa de crecimiento histórico de 10.5% en los cinco años precedentes y de 11% en los últimos 10 años. En 2008, el dividendo proyectado para el año siguiente fue de 1.45 dólares. El precio de las acciones en ese momento fue de aproximadamente 63 dólares. ¿Cuál es el rendimiento que requieren los inversionistas sobre las acciones de P&G? En este caso, el rendimiento del dividendo es de 2.3% (1.45/63) y el de las ganancias de capital es de 8.8%, lo que da por resultado un rendimiento total requerido de 11.1% sobre las acciones de P&G.

EJEMPLO 9.5

Cálculo del rendimiento requerido Pagemaster Enterprises, la compañía que examinamos en el ejemplo anterior, tiene 1 millón de acciones en circulación. Cada una de ellas se vende en 10 dólares. ¿Cuál es el rendimiento requerido sobre las acciones?

Debido a que la razón de retención de utilidades es de 40%, la razón de pago de dividendos es de 60% (1 − razón de retención). La razón de pago de dividendos es la razón de dividendos/utilidades. En razón de que las utilidades dentro de un año serán de 2 128 000 dólares ($\$2\,000\,000 \times 1.064$), los dividendos serán de 1 276 800 dólares ($.60 \times \$2\,128\,000$). Los dividendos por acción serán de 1.28 dólares ($1 276 800/1 000 000). Dado el resultado anterior de $g = .064$, calculamos R a partir de (9.9) de esta manera:

$$
.192 = \frac{\$1.28}{\$10.00} + .064
$$

Un saludable sentimiento de escepticismo

Es importante hacer hincapié en que este método sólo *estima* el valor de *g*; el método no *determina* el valor de *g* de una manera precisa. Ya mencionamos que la estimación de *g* se basaba en diversos supuestos. Por ejemplo, suponemos que el rendimiento sobre la reinversión de las utilidades retenidas futuras es igual al ROE histórico de la empresa. Además, suponemos que la razón futura de retención es igual a la razón histórica de retención. La estimación de *g* será incorrecta si estos supuestos están equivocados.

Por desgracia, la determinación de R depende en buena medida de g. Por ejemplo, si se estima que g es de 0 en el ejemplo de Pagemaster, R es igual a 12.8% ($1.28/$10.00). Si se estima que g es de 12%, R es igual a 24.8% ($1.28/$10.00 + 12%). Por lo tanto, debemos tomar las estimaciones de R con un saludable sentimiento de escepticismo.

Debido a lo anterior, algunos economistas financieros argumentan que, por lo general, el error de estimación de R para un solo título es demasiado grande para ser práctico. Por esto sugieren el cálculo del promedio de R para la totalidad de una industria. Este valor de R se usaría entonces para descontar los dividendos de una acción específica dentro de esa misma industria.

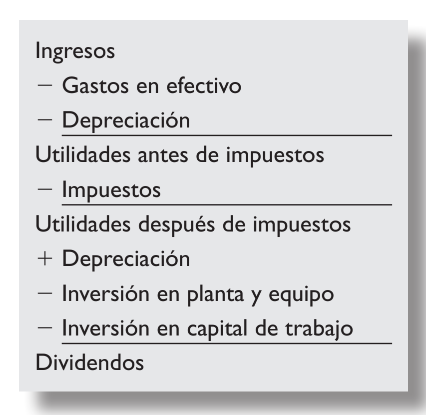
Es conveniente ver con escepticismo especial los dos casos polares cuando se estima el valor R en títulos individuales. Primero considere una empresa que hoy no paga dividendos. Si ésta empieza a pagar un dividendo en algún momento, la tasa de crecimiento del dividendo correspondiente al intervalo será *infinita.* En consecuencia, debemos usar la ecuación 9.9 con suma precaución aquí, si acaso; haremos hincapié en este tema más adelante en este capítulo.

Segundo, mencionamos que el valor de la acción es infinito cuando g es igual a R. Debido a que los precios de las acciones nunca crecen al infinito en el mundo real, un analista cuya estimación de g para una empresa en particular es igual o mayor que R debe haber cometido algún error. Es muy probable que la estimación alta de g sea correcta para los siguientes años. Sin embargo, las empresas no pueden mantener una tasa de crecimiento anormalmente alta *por siempre.* El error del analista fue usar una estimación a corto plazo de g en un modelo que requiere una tasa de crecimiento perpetua.

Nota sobre la relación entre dividendos y flujos de efectivo corporativos

En el capítulo 6 valuamos proyectos corporativos descontando los flujos de efectivo. Éstos se determinaron mediante un método de arriba abajo comenzando con estimaciones de los ingresos y gastos. Aunque no valuamos compañías enteras en ese capítulo, bien pudimos haberlo hecho si hubiéramos descontado los flujos de efectivo de la empresa completa. En el presente capítulo descontamos los dividendos para establecer el precio de una sola acción. Sin embargo, hasta el momento hemos supuesto valores específicos de los dividendos, en lugar de determinarlos siguiendo un método semejante de arriba abajo. ¿Qué relación hay entre los flujos de efectivo de la empresa, como se presentaron en el capítulo 6, y los dividendos?

Los dividendos de una empresa simplificada que se financia por completo con capital accionario se pueden escribir así:



Para estimar los dividendos pronosticamos cada una de las partidas mencionadas arriba. Dividimos entre el número de las acciones en circulación y obtenemos los dividendos por acción, es decir, la cifra que se usa en el modelo de crecimiento de los dividendos.[4]

[4] Esta explicación da pie a una pregunta lógica: ¿por qué las compañías invierten en exceso en capital de trabajo y otros activos? La sección de estructura de capital de este libro responde esta pregunta. Por ejemplo, la hipótesis del flujo de efectivo libre, que se presenta en el capítulo 17, explica por qué algunos administradores prefieren retener efectivo que pagar dividendos. Además, en el capítulo 19 examinamos en detalle la decisión relativa a los dividendos.

Sin embargo, para entender la relación anterior es preciso distinguir entre inversión requerida e inversión real, en particular la inversión en efectivo y los valores a corto plazo. Todas las empresas necesitan tener cierto grado de liquidez, que pueden obtener de sus tenencias de efectivo y títulos que son casi como efectivo. No obstante, muchas compañías tienen cantidades de efectivo muy superiores a lo que necesitan. Por ejemplo, Microsoft mantuvo decenas de miles de millones de dólares en efectivo e inversiones a corto plazo durante toda la década pasada, mucho más de lo que muchos analistas consideraban óptimo. Como el efectivo forma parte del capital de trabajo, estos analistas sostenían que la inversión real en capital de trabajo era mayor que la inversión requerida en capital de trabajo. Una reducción de este atesoramiento de efectivo habría permitido pagar más dividendos.[5] Un analista debe pronosticar las tenencias de efectivo *reales* cuando valúa una acción. El uso de las tenencias requeridas de efectivo, que son inferiores, produce un pronóstico optimista de pago de dividendos y, en consecuencia, una valoración optimista de las acciones.

9.3 Oportunidades de crecimiento

Anteriormente hablamos de la tasa de crecimiento de los dividendos. Ahora abordaremos el concepto relacionado de las oportunidades de crecimiento. Imagine una compañía que tiene una serie uniforme de utilidades por acción a perpetuidad. Esta empresa paga todas estas utilidades a los accionistas como dividendos. Por lo tanto:

$$\text{UPA} = \text{Div}$$

donde UPA son las *utilidades por acción* y Div, los dividendos por acción. Con frecuencia, una compañía de este tipo se conoce como *vaca de efectivo*.

La fórmula de las perpetuidades del capítulo anterior permite calcular el valor de una acción como sigue:

Valor de una acción cuando la empresa actúa como vaca de efectivo:

$$\frac{\text{UPA}}{R} = \frac{\text{Div}}{R}$$

donde R es la tasa de descuento sobre las acciones de la empresa.

Esta política de pagar todas las utilidades como dividendos puede no ser óptima. Muchas empresas tienen oportunidades de *crecimiento*, es decir, oportunidades para invertir en proyectos rentables. En razón de que estos proyectos pueden representar una fracción significativa del valor de la empresa, sería absurdo no aprovecharlas para pagar todas las utilidades como dividendos.

Aunque con frecuencia las empresas piensan en términos de un *conjunto* de oportunidades de crecimiento, concentrémonos en una sola oportunidad, es decir, la oportunidad de invertir en un proyecto único. Suponga que la empresa retiene la totalidad de un dividendo en la fecha 1 para invertir en un proyecto particular de presupuesto de capital. El valor presente neto *por acción* del proyecto correspondiente a la fecha 0 es *VPNOC*, que significa *valor presente neto (por acción) de la oportunidad de crecimiento.*

¿Cuál es el precio de una acción en la fecha 0 si la empresa decide emprender el proyecto en la fecha 1? Debido a que el valor por acción del proyecto se suma al precio original de la acción, el precio de la acción ahora debe ser de:

Precio de la acción después de que la empresa se compromete a emprender un nuevo proyecto:

$$\frac{\text{UPA}}{R} + \text{VPNOC} \tag{9.10}$$

[5] Podemos ampliar el concepto de pago de dividendos para incluir los pagos que se realizan por recompras de acciones (vea la nota al pie de página 2).

De este modo, la ecuación 9.10 indica que el precio de una acción se puede entender como la suma de dos rubros diferentes. El primer término (UPA/*R*) es el valor de la empresa si se duerme en sus laureles, es decir, si simplemente distribuye todas las utilidades entre los accionistas. El segundo término es el valor *adicional* si la empresa retiene utilidades para financiar nuevos proyectos.

EJEMPLO 9.6

Oportunidades de crecimiento Sarro Shipping, Inc., espera ganar 1 millón de dólares anuales a perpetuidad si no aprovecha ninguna oportunidad de inversión nueva. Existen 100 000 acciones en circulación, por lo que las utilidades por acción son iguales a $10 ($1 000 000/100 000). La empresa tendrá una oportunidad en la fecha 1 de gastar 1 millón de dólares en una nueva campaña de marketing. Esta nueva campaña contribuirá a que las utilidades aumenten 210 000 dólares (o $2.10 por acción) en cada periodo subsiguiente. Esta cifra implica un rendimiento de 21% anual sobre el proyecto. La tasa de descuento de la empresa es de 10%. ¿Cuál es el valor de cada acción antes y después de decidir aceptar la campaña de marketing?

El valor de una acción de Sarro Shipping antes de la campaña es:

Valor de una acción de Sarro cuando la empresa actúa como vaca de efectivo:

$$\frac{\text{UPA}}{R} = \frac{\$10}{.1} = \$100$$

El valor de la campaña de marketing en la fecha 1 es de:

Valor de la campaña de marketing en la fecha 1:

$$-\$1\,000\,000 + \frac{\$210\,000}{.1} = \$1\,100\,000 \qquad \textbf{(9.11)}$$

Debido a que la inversión se realiza en la fecha 1 y la primera entrada de efectivo se recibe en la fecha 2, la ecuación 9.11 representa el valor de la campaña de marketing en la fecha 1. El valor en la fecha 0 se determina descontando un periodo hacia atrás como sigue:

Valor de la campaña de marketing en la fecha 0:

$$\frac{\$1\,100\,000}{1.1} = \$1\,000\,000$$

Por consiguiente, el VPNOC por acción es de $10 ($1 000 000/100 000).

El precio por acción es de:

$$\text{UPA}/R + \text{VPNOC} = \$100 + \$10 = \$110$$

El cálculo también puede hacerse en forma directa con base en el valor presente neto. Debido a que todas las utilidades en la fecha 1 se gastan en la campaña de marketing, no se pagan dividendos a los accionistas en esa fecha. Los dividendos de todos los periodos subsiguientes son de $1 210 000 ($1 000 000 + $210 000). En este caso, 1 millón de dólares es el dividendo anual cuando Sarro es una vaca de efectivo. La contribución adicional al dividendo proveniente de la campaña de marketing es de 210 000 dólares. Los dividendos por acción son de $12.10 ($1 210 000/100 000). En razón de que estos dividendos empiezan en la fecha 2, el precio por acción en la fecha 1 es de $121 ($12.10/.1). El precio por acción en la fecha 0 es de $110 ($121/1.1).

Observe que en el ejemplo 9.6 se crea valor porque el proyecto ganó una tasa de rendimiento de 21% cuando la tasa de descuento era de sólo 10%. No se habría creado ningún valor si el proyecto hubiera ganado una tasa de rendimiento de 10%. En otras palabras, el

VPNOC habría sido de cero. El VPNOC habría sido negativo si el proyecto hubiera ganado un rendimiento porcentual inferior a 10%.

Se deben satisfacer dos condiciones para incrementar el valor:

1. Las utilidades se deben retener para poder financiar los proyectos.[6]
2. Los proyectos deben tener valor presente neto positivo.

De manera sorprendente, muchas empresas parecen invertir en proyectos que saben que tienen valores presentes netos *negativos*. Por ejemplo, a finales de la década de 1970, las compañías petroleras y tabacaleras tenían efectivo en abundancia. Debido a la existencia de mercados cada vez más débiles en ambas industrias, una medida racional habría sido pagar altos dividendos y realizar pocas inversiones. Por desgracia, diversas compañías que operaban en ambas industrias reinvirtieron fuertemente en algo que se percibía como proyectos con VPNOC negativos.

Dado que el análisis del VPN (como el que se presentó en los capítulos 5 y 6) es de conocimiento común en las empresas, ¿por qué los administradores eligieron proyectos con VPN negativo? Una conjetura es que algunos administradores disfrutan al controlar una compañía grande. Debido a que pagar dividendos en lugar de reinvertir utilidades reduce el tamaño de la empresa, a algunos administradores les resulta emocionalmente difícil hacerlo.

VPNOC de empresas reales

Sarro Shipping Company del ejemplo 9.6 tenía un nuevo proyecto. En realidad, las empresas tienen toda una serie de proyectos, algunos que pueden emprender en el corto plazo y otros que desarrollarán a largo plazo. El precio de las acciones de toda empresa real debe reflejar la percepción del mercado respecto a los valores presentes netos de todos estos proyectos futuros. En otras palabras, el precio de las acciones debe reflejar la estimación que hace el mercado del VPNOC de la empresa.

¿Se puede estimar el VPNOC de las empresas reales? Sí, y aunque la ecuación 9.10 puede parecer de índole conceptual, se puede utilizar con facilidad para estimar el VPNOC en el mundo real. Por ejemplo, considere Home Depot (HD). Una edición reciente de *Value Line* pronosticó que las utilidades por acción de HD serían de 1.30 dólares en 2009. Con una tasa de descuento de .0785,[7] el precio de una acción de HD, suponiendo que las utilidades nominales proyectadas sean constantes a través del tiempo y se paguen en su totalidad como dividendos, sería de:

$$\frac{\$1.30}{.0785} = \$16.56$$

En otras palabras, una acción de HD valdría 16.56 dólares si no se hubieran retenido utilidades para inversión.

¿La acción de HD se vendía en 16.56 dólares cuando salió el número de *Value Line*? No, HD se vendía en 22.95 dólares. ¿Por qué la diferencia? La diferencia entre el precio de mercado de HD y su valor por acción como vaca de efectivo era de 6.39 dólares (= 22.95 − 16.56), lo que puede considerarse como el VPNOC de HD. Es decir, el mercado esperaba que

[6] Más adelante hablaremos de la emisión de acciones o instrumentos de deuda para financiar proyectos.

[7] Las tasas de descuento se analizarán en detalle en el capítulo 13. Usamos la metodología de ese capítulo para determinar la tasa de descuento de HD. En concreto, empleamos el modelo de fijación de precios de los activos de capital partiendo del supuesto que la tasa libre de riesgo es de 1.25%, la prima de riesgo esperada del portafolio de mercado por arriba de la tasa de libre de riesgo es de 7% y la beta de HD es .95, lo que genera una tasa de descuento para las acciones de HD de:

$$1.2\% + .95 \times 7\% = 7.85\%$$

la estrategia de inversión de HD aumentara el valor 6.39 dólares por encima del valor de la empresa como vaca de efectivo. El VPNOC de HD, como se calculó arriba, representa 27.8% (= 6.39/22.95) del precio por acción de HD.

Calculamos la razón de VPNOC a precio de la acción de cada una de las compañías que cotizan en el índice Dow Jones de 30 industrias. A continuación se presenta una lista de las siete empresas del índice que tienen las razones más elevadas.

Nombre de la compañía	Razón de VPNOC a precio de la acción
Bank of America	.182
Caterpillar	.379
Chevron	.077
Disney (Walt)	.078
Home Depot	.278
Intel	.701
JP Morgan Chase	.232

Las empresas representan varias industrias, lo cual indica que las oportunidades de crecimiento surgen de muchos sectores diferentes del mercado.

Crecimiento de las utilidades y dividendos frente a oportunidades de crecimiento

Como ya se mencionó, el valor de una empresa aumenta cuando invierte en oportunidades de crecimiento que tienen VPNOC positivo. El valor de una empresa disminuye cuando selecciona oportunidades que tienen VPNOC negativo. Sin embargo, las utilidades y dividendos crecen independientemente de que se seleccionen proyectos con VPN positivo o negativo. Este sorprendente resultado se puede explicar con el siguiente ejemplo.

EJEMPLO 9.7

VPN frente a dividendos Lane Supermarkets, una nueva empresa, ganará 100 000 dólares al año a perpetuidad si paga todas sus utilidades como dividendos. Sin embargo, planea invertir 20% de sus utilidades en proyectos que ganan 10% anual. La tasa de descuento es de 18%.

¿La política de inversión de la empresa propicia un incremento o un decremento en el valor de la empresa? La política reduce el valor porque la tasa de rendimiento de 10% sobre los proyectos futuros es inferior a la tasa de descuento de 18%. Es decir, la empresa invertirá en proyectos que tienen VPN negativo, lo cual implica que tendría un valor más alto en la fecha 0 si sólo se concretara a pagar todas sus utilidades como dividendos.

¿La empresa registra crecimiento? Sí, la empresa crecerá con el paso del tiempo, ya sea en términos de utilidades o de dividendos. La ecuación 9.8 nos indica que la tasa de crecimiento anual de las utilidades es:

$$g = \text{Razón de retención de utilidades} \times \text{Rendimiento sobre utilidades retenidas} = .2 \times .10 = 2\%$$

En vista de que las utilidades del primer año serán de 100 000 dólares, las utilidades en el segundo año ascenderán a $\$100\,000 \times 1.02 = \$102\,000$; las utilidades en el tercer año serán de $\$100\,000 \times (1.02)^2 = \$104\,040$, y así sucesivamente.

(*continúa*)

Debido a que los dividendos son una proporción constante de las utilidades, los dividendos deben crecer a 2% anual también. Como la razón de retención de Lane es de 20%, los dividendos son (1 − 20%) = 80% de las utilidades. En el primer año de la nueva política, los dividendos serán de $80 000 [=(1 − .2) × $100 000]. Los dividendos del año próximo ascenderán a $81 600 (= $80 000 × 1.02). Los dividendos del siguiente año serán de $83 232 [= $80 000 × $(1.02)^2$] y así sucesivamente.

En conclusión, la política de Lane de invertir en proyectos con VPN negativo produce dos resultados. Primero, la política reduce el valor de la empresa. Segundo, la política crea crecimiento tanto de las utilidades como de los dividendos. En otras palabras, la política de crecimiento de Lane Supermarkets *destruye* en realidad el valor de la empresa.

¿En qué condiciones las utilidades y dividendos de Lane *disminuyen* efectivamente con el paso del tiempo? Las utilidades y dividendos disminuirían con el paso del tiempo sólo si la empresa invirtiera con tasas de rendimiento negativas.

El ejemplo anterior nos lleva a dos conclusiones:

1. Los proyectos que tienen VPN negativo reducen el valor de la empresa. En otras palabras, los proyectos que tienen tasas de rendimiento inferiores a la tasa de descuento reducen el valor de la empresa.
2. Tanto las utilidades como los dividendos de la empresa crecerán siempre que los proyectos tengan tasas de rendimiento positivas.

Por consiguiente, como ocurre en el ejemplo anterior de Lane Supermarkets, toda empresa que seleccione proyectos con tasas de rendimiento inferiores a la tasa de descuento crecerá en términos de utilidades y dividendos, pero destruirá el valor de la empresa.

¿Una razón de retención alta beneficia a los accionistas?

En la sección anterior hablamos del impacto de la inversión tanto en el valor de la empresa como en la tasa de crecimiento de sus dividendos y utilidades. El modelo de descuento de dividendos (MDD) amplía las ideas de esa sección. Según el MDD, el precio de una acción es:

$$P = \frac{\text{Div}}{R - g} \tag{9.12}$$

donde Div es el dividendo por acción al final del primer año, R es la tasa de descuento y g es la tasa anual de crecimiento de los dividendos. Anteriormente definimos que:

$$g = \text{RR} \times \text{ROE} \tag{9.13}$$

donde RR es la razón de retención de las utilidades de la empresa y ROE es el rendimiento sobre el capital de la empresa. Además, el dividendo por acción al final del primer año se puede escribir así:

$$\text{Div} = \text{Razón de pago de dividendos} \times \text{UPA} = (1 - \text{RR}) \times \text{UPA} \tag{9.14}$$

donde UPA es igual a las utilidades por acción de la compañía.

Al sustituir las ecuaciones 9.13 y 9.14 en (9.12), tenemos:

$$P = \frac{\text{Div}}{R - g} = \frac{(1 - \text{RR}) \times \text{UPA}}{R - (\text{RR} \times \text{ROE})} \tag{9.15}$$

¿Cuál es el efecto de la retención en la ecuación 9.15? Aunque para establecer el resultado de la retención en esta ecuación podemos sacar la derivada de la ecuación con respecto a RR, es más sencillo examinar el efecto por medio de un ejemplo.

EJEMPLO 9.8

Efecto de la razón de retención de las utilidades y ROE en el valor de la empresa Stockton Company[8] proyecta que sus utilidades por acción a final de año sean de 5 dólares. Sin ninguna otra inversión, la empresa pronostica utilidades por acción (UPA) uniformes de 5 dólares a perpetuidad. La tasa de descuento es de 10%. Con base en el supuesto que la empresa paga todas sus utilidades como dividendos, el precio de una acción será de:

$$\frac{\$5}{.10} = 50$$

En otras palabras, el precio es de 50 dólares si Stock Company actúa como vaca de efectivo.

Por otra parte, la empresa considera una razón de retención de las utilidades, ya sea de 30% o 60%. ¿Cuál será el precio de una acción si el ROE de la empresa es de 15%? ¿Cuál será el precio si el ROE es de 5%?

Por la ecuación 9.15 sabemos que el precio por acción depende de la razón de retención de las utilidades y el ROE como sigue:

Precio por acción para diferentes valores de la razón de retención (RR) y el ROE

RR	30%	60%
ROE		
15%	$\frac{(1-.3)5}{(.10-.3\times.05)} = \frac{(.7)5}{.10-.045}$ $= \frac{3.50}{.055} = \mathbf{\$63.64}$	$\frac{(1-.6)5}{(.10-.6\times.15)} = \frac{(.4)5}{.10-.09}$ $= \frac{2}{.01} = \mathbf{\$200}$
5%	$\frac{(1-.3)5}{(.10-.3\times.05)} = \frac{(.7)5}{.10-.015}$ $= \frac{3.50}{.085} = \mathbf{\$41.18}$	$\frac{(1-.6)5}{(.10-.6\times.05)} = \frac{(.4)5}{.10-.03}$ $= \frac{2}{.07} = \mathbf{\$28.57}$

Como ya se mencionó, el precio por acción es de 50 dólares si la razón de retención de la empresa es 0. Como la tasa de descuento, *R*, es de 10%, un ROE de 15% implica que ROE $>$ *R*. En este caso, el precio por acción aumenta con la razón de retención, como indica la primera fila de la tabla. Este resultado tiene sentido porque las inversiones tienen rendimiento superior al costo del capital. En otras palabras, las inversiones tienen VPN positivo. Un aumento en la razón de retención implica un incremento en el número de proyectos con VPN positivo.

Por otra parte, el ROE de 5% implica que ROE $<$ *r*. En este caso, el precio por acción *disminuye* con la razón de retención, como indica la segunda fila de la tabla. Este resultado también tiene sentido porque las inversiones tienen rendimiento inferior al costo del capital. En otras palabras, las inversiones tienen VPN negativo. Un aumento en la razón de retención implica un incremento en el número de proyecto con VPN negativo.

¿Cuál es el VPNOC por acción para cada valor de ROE y RR? Sabemos, por la ecuación 9.10, que el precio por acción se puede escribir así:

$$\frac{\text{UPA}}{R} + \text{VPNOC}$$

Es decir, el precio de la acción es la suma del precio de una acción, si la empresa es una vaca de efectivo, más el valor presente neto de las oportunidades de crecimiento. Puesto que el precio de la acción es de 50 dólares sin inversión (Stockton Company es una vaca de efectivo), el VPNOC para cada valor de ROE y RR se calcula restando 50 dólares de cada uno de los precios proporcionados en la tabla anterior. Así, la tabla de VPNOC es:

VPNOC por acción para diferentes valores de la razón de retención y el ROE

Razón de retención (RR)	30%	60%
ROE		
15%	\$13.64 (\$63.64 − 50)	\$150
5%	−\$ 8.82	−\$ 21.43

(*continúa*)

[8] Agradecemos al profesor H. Kaufold por permitirnos usar el ejemplo que él presenta en sus clases.

Si ROE $>$ *R*, el VPNOC es positivo. Además, el VPNOC aumenta con la razón de retención, puesto que un aumento en la razón implica un incremento en el número de proyectos con VPN positivo emprendidos. Ocurre lo contrario si ROE $<$ *R*. El VPNOC es negativo y se vuelve cada vez más negativo conforme aumenta la razón de retención de las utilidades.

¿En qué casos crecen los dividendos y las utilidades? Como el crecimiento es igual a RR $\times$ ROE, las tasas de crecimiento son:

Tasas de crecimiento de las utilidades y los dividendos

Razón de retención (RR)	30%	60%
ROE		
15%	$.30 \times .15 = .045$	$.60 \times .15 = .09$
5%	$.30 \times .05 = .015$	$.60 \times .05 = .03$

En vista de que el ROE siempre es positivo, las tasas de crecimiento también son siempre positivas. Es decir, el crecimiento positivo en las utilidades y dividendos tiene lugar aunque ROE sea de 5%. No obstante, la tabla anterior muestra que el VPNOC es *negativo* cuando ROE es de 5%. En consecuencia, con ROE de 5%, la política de Stockton Company de aceptar nuevos proyectos produce crecimiento, pero destruye el valor de la empresa. La inversión destruye valor en este caso porque el ROE de 5% es inferior a la tasa de descuento de 10 %.

Dividendos o utilidades: ¿qué hay que descontar?

Como ya se mencionó, este capítulo aplicó la fórmula de las perpetuidades crecientes a la valuación de acciones. En nuestra aplicación descontamos los dividendos, no las utilidades. Esto es lo más acertado porque los inversionistas seleccionan una acción con base en lo que pueden obtener de ella. Sólo se pueden obtener dos cosas de una acción: dividendos y el precio de venta final, que se determina por lo que los inversionistas futuros esperan recibir en dividendos.

El precio calculado de las acciones sería demasiado alto si se descontaran las utilidades en lugar de los dividendos. Como vimos en la estimación de la tasa de crecimiento de una empresa, sólo una parte de las utilidades llega a los accionistas como dividendos. El resto se retiene para generar dividendos futuros. En nuestro modelo las utilidades retenidas son iguales a la inversión de la empresa. Descontar las utilidades en lugar de los dividendos sería pasar por alto la inversión que hoy debe hacer una empresa para generar rendimientos futuros.

La empresa sin dividendos

Con frecuencia, los estudiantes preguntan lo siguiente: si el modelo de descuento de dividendos es correcto, ¿por qué las acciones que no pagan dividendos no se venden en 0? Ésta es una buena pregunta y se refiere a las metas de las empresas. Las que tienen muchas oportunidades de crecimiento se enfrentan a un dilema. Pueden pagar dividendos ahora o abandonar el pago de dividendos por el momento para hacer inversiones que generen dividendos incluso mayores en el futuro.[9] A menudo, ésta es una elección dolorosa porque una estrategia de aplazamiento de dividendos puede ser óptima pero impopular entre ciertos accionistas.

Muchas empresas optan por no pagar dividendos, a pesar de lo cual sus acciones se venden a precios positivos. Por ejemplo, la mayoría de las empresas de internet, como Amazon.com, Google y eBay, no pagan dividendos. Los accionistas racionales consideran que recibirán dividendos en algún momento, o bien recibirán algo igualmente bueno. Es decir,

[9] Una tercera alternativa consiste en emitir acciones para que la empresa tenga efectivo suficiente tanto para pagar dividendos como para invertir. Esta posibilidad se explora en un capítulo posterior.

la empresa será adquirida en una fusión y, en ese momento, los accionistas recibirán ya sea efectivo o acciones de capital.

Desde luego, la aplicación real del modelo de descuento de dividendos es difícil para las empresas de este tipo. Es evidente que el modelo de crecimiento constante de dividendos no aplica. Aunque el modelo de crecimiento diferencial puede funcionar en teoría, las dificultades para estimar la fecha del primer dividendo, la tasa de crecimiento de los dividendos después de esa fecha y el precio final de la fusión hacen que la aplicación del modelo sea muy difícil.

Las pruebas empíricas indican que es probable que las empresas que tienen altas tasas de crecimiento paguen dividendos más bajos, un resultado que concuerda con este análisis. Por ejemplo, considere el caso de Microsoft Corporation. La compañía empezó en 1975 y creció rápidamente durante muchos años. Pagó su primer dividendo en 2003, a pesar de que era una empresa multimillonaria (tanto en ventas como en valor de mercado del capital de los accionistas) antes de esa fecha. ¿Por qué esperó tanto tiempo para pagar un dividendo? Esperó porque tenía muchas oportunidades de crecimiento positivas para financiar, por ejemplo, nuevos productos de software. (Además, como ya lo explicamos en este capítulo, es posible que haya mantenido deliberadamente niveles excesivos de efectivo y valores a corto plazo.)

9.4 Razón precio-utilidades

La razón precio-utilidades (P/U) de una acción, como su nombre lo indica, es la razón del precio de la acción a sus utilidades por acción (UPA). Por ejemplo, un día determinado de agosto de 2008, el precio de la acción de Google fue de 467.88 dólares y su UPA fue de 15.22 dólares, lo que implica una razón P/U (llamada también múltiplo P/U) de 30.74.[10] La comunidad financiera presta mucha atención a las razones P/U.

El mismo día de 2008, la razón P/U de Hewlett-Packard fue de 14.24, la de IBM fue de 15.61, la de Microsoft de 13.63 y la de Yahoo de 26.83. ¿Por qué las acciones de la misma industria se negocian a diferentes razones P/U? ¿Acaso las diferencias implican que Google tenía un precio muy alto y Microsoft un precio muy bajo, o existen motivos racionales que expliquen las diferencias?

En nuestro análisis anterior dijimos que:

$$\text{Precio por acción} = \frac{\text{UPA}}{R} + \text{VPNOC}$$

Dividiendo entre UPA obtenemos:

$$\frac{\text{Precio por acción}}{\text{UPA}} = \frac{1}{R} + \frac{\text{VPNOC}}{\text{UPA}} \tag{9.16}$$

El lado izquierdo es la fórmula de la razón precio-utilidades. La ecuación muestra que la razón P/U se relaciona con el valor presente neto de las oportunidades de crecimiento. Como ejemplo, considere dos empresas, cada una de las cuales acaba de anunciar utilidades por acción de 1 dólar. Sin embargo, una empresa tiene muchas oportunidades de crecimiento valiosas, mientras que la otra empresa no tiene ninguna oportunidad de crecimiento. Las acciones de la primera deberían venderse a precio más alto porque los inversionistas compran tanto la utilidad actual de 1 dólar como las oportunidades de crecimiento. Suponga que la empresa con oportunidades de crecimiento se vende en 16 dólares y la otra empresa en 8 dólares. Las utilidades de 1 dólar por acción aparecen en el denominador de la razón P/U de ambas empresas. De este modo, la razón P/U es de 16 en el caso de la empresa con oportunidades de crecimiento, pero sólo de ocho para la que carece de tales oportunidades.

Esta explicación parece tener relativa validez en el mundo real. Por lo común, las acciones de empresas electrónicas y de otras compañías de alta tecnología se venden a razones P/U muy altas porque en general se percibe que tienen altas tasas de crecimiento. En realidad, algunas acciones de empresas de tecnología se venden a precios altos aun cuando las compañías nunca hayan obtenido utilidades. Las razones P/U de estas empresas son infinitas. Por

---

[10] Calculamos P/U como la razón del precio corriente a UPA del año pasado. Por otra parte, P/U también puede calcularse como la razón del precio corriente a UPA proyectadas para el próximo año.

Tabla 9.1
Razones P/U seleccionadas, 2008

Compañía	Industria	Razón P/U
Anadarko Petroleum	Producción de petróleo	11.76
Pfizer	Farmacéutica	13.98
Ryder	Alquiler de camiones	14.99
Promedio S&P 500	n/a	23.78
Abercrombie & Fitch	Venta minorista de ropa	10.52
Starbucks	Café caro	22.96
Adobe Systems	Aplicaciones de software	27.52

el contrario, las compañías de ferrocarriles, servicios públicos y acero venden en múltiplos más bajos debido a sus perspectivas de menor crecimiento. La tabla 9.1 contiene razones P/U de 2008 de algunas empresas muy conocidas y el Índice de 550 acciones de S&P. Observe las variaciones entre las industrias.

Desde luego, el mercado sólo valúa las *percepciones* del futuro, mas no el futuro en sí. Más adelante en el texto argumentaremos que, por lo general, el mercado de valores tiene percepciones realistas de las perspectivas de una empresa. Sin embargo, no siempre es así. En la última parte de la década de 1960, las acciones de muchas empresas de electrónica se vendían a múltiplos de 200 veces las utilidades. Las altas tasas de crecimiento percibidas no se materializaron, lo que ocasionó fuertes caídas de los precios de las acciones durante la primera parte de la década de 1970. En décadas anteriores se ganaron fortunas en acciones como las de IBM y Xerox porque los inversionistas no previeron las altas tasas de crecimiento. En fechas más recientes, muchas acciones de internet se vendían en múltiplos de miles de veces las utilidades anuales a finales de la década de 1990, supuestamente porque los inversionistas creían que estas empresas experimentarían un nivel alto de crecimiento futuro de sus utilidades y dividendos. Las acciones de internet se colapsaron en 2000 y 2001 cuando surgió nueva información que indicaba que el crecimiento previsto no se materializaría.

Existen dos factores adicionales que explican la razón P/U. El primero es la tasa de descuento, R. En vista de que R aparece en el denominador de la fórmula 9.16, dicha fórmula implica que la razón P/U se relaciona *negativamente* con la tasa de descuento de la empresa. Ya hemos indicado que la tasa de descuento está relacionada en forma positiva con el riesgo o la variabilidad de las acciones. Por lo tanto, la razón P/U se relaciona negativamente con el riesgo de las acciones. Para entender que éste es un resultado atinado, considere dos empresas, A y B, que se comportan como vacas de efectivo. El mercado de valores *espera* que ambas obtengan utilidades anuales de 1 dólar por acción para siempre. No obstante, las utilidades de la empresa A se conocen con certeza, mientras que las de la empresa B son muy variables. Es probable que un accionista racional pague más por una acción de la empresa A debido a la ausencia de riesgo. Si una acción de esta empresa se vende a un precio más alto y ambas empresas tienen las mismas UPA, la razón P/U de la empresa A debe ser más alta.

El segundo factor adicional se relaciona con la elección del método contable que aplica la empresa. De conformidad con las normas de contabilidad actuales, las compañías gozan de mucha libertad para elegirlo. Por ejemplo, considere una contabilidad de inventarios donde se puede usar el método PEPS o UEPS (FIFO o LIFO, siglas de *first in-first out* y *last in-first out*, respectivamente). En un ambiente inflacionario, el método de contabilidad PEPS (*primeras entradas, primeras salidas*) subestima el verdadero costo del inventario y, en consecuencia, infla las utilidades registradas. Cuando se aplica el método UEPS (*últimas entradas, primeras salidas*), los inventarios se valúan de acuerdo con los costos más recientes, lo cual implica que las utilidades registradas son menores según este método que las que se registran con el método PEPS. Por lo tanto, el sistema de contabilidad de inventarios UEPS es un método más *conservador* que el PEPS. Existen algunas libertades similares para contabilizar los costos de construcción (*contratos terminados* frente a *métodos de porcentaje de terminación*) y la depreciación (*depreciación acelerada* frente a *depreciación en línea recta*).

Como ejemplo, considere dos empresas idénticas, *C* y *D*. La primera aplica el método UEPS y registra utilidades de 2 dólares por acción. La empresa *D* usa los supuestos contables menos conservadores del PEPS y registra utilidades de 3 dólares por acción. El mercado sabe que ambas empresas son idénticas y valúa a las dos en 18 dólares por acción. Esta razón de precio-utilidades es de 9 ($18/$2) en el caso de la empresa *C* y de 6 ($18/$3) en el de la empresa *D*. Por lo tanto, la empresa que tiene los principios más conservadores tiene la razón P/U más alta.

Este último ejemplo depende del supuesto de que el mercado tiene conocimiento de las diferencias que existen en los tratamientos contables. Una parte considerable de la comunidad académica considera que el mercado puede ver prácticamente a través de todas las diferencias contables. Estos académicos defienden la hipótesis de los *mercados de capital eficientes*, una teoría que examinaremos con mayor detalle más adelante en el texto. Aunque muchos expertos financieros podrían ser más moderados en sus convicciones respecto a este problema, la perspectiva del consenso es que, sin duda, muchas de las diferencias contables pueden ser percibidas. Por lo tanto, la propuesta de que las empresas que siguen métodos de contabilidad conservadores tienen altas razones P/U se acepta comúnmente.

En conclusión, hemos sostenido que la razón P/U de una acción es función de tres factores:

1. *Oportunidades de crecimiento.* Es probable que las empresas con muchas oportunidades de crecimiento tengan razones P/U altas.
2. *Riesgo.* Las acciones que ofrecen poco riesgo quizá tengan razones P/U altas.
3. *Prácticas de contabilidad.* Las empresas que siguen prácticas de contabilidad conservadoras podrían tener razones P/U altas.

¿Cuál de estos factores es el más importante en el mundo real? El consenso entre los profesionales financieros es que las oportunidades de crecimiento típicamente tienen el mayor efecto en las razones P/U. Por ejemplo, las empresas de alta tecnología suelen tener razones P/U más altas que, digamos, las empresas de servicios públicos, porque las segundas tienen menos oportunidades de crecimiento, a pesar que de que en general también tienen menos riesgo. Además, dentro de las industrias, las diferencias en las oportunidades de crecimiento también generan las diferencias más grandes en las razones P/U. En nuestro ejemplo al principio de esta sección, la elevada razón P/U de Google casi con toda seguridad se debe a sus oportunidades de crecimiento y no a su bajo riesgo o conservadurismo contable. De hecho, debido a su juventud, es probable que el riesgo de Google sea mayor que el riesgo de muchos de sus competidores. La razón P/U de Microsoft es mucho menor que la de Google porque las oportunidades de crecimiento de Microsoft representan una pequeña fracción de sus líneas de negocios existentes. Sin embargo, Microsoft tenía una razón P/U mucho más alta hace algunas décadas, cuando tenía enormes oportunidades de crecimiento, pero pocas líneas de negocios existentes.

9.5 Los mercados de valores

El mercado de valores se compone de un **mercado primario** y un **mercado secundario**. En el primario, o mercado de nuevas emisiones, las acciones se lanzan al mercado por primera vez y se venden a los inversionistas. En el mercado secundario se negocian las acciones existentes entre inversionistas. En el mercado primario, las empresas venden títulos para recaudar dinero. Hablaremos de este proceso más detalladamente en un capítulo posterior. Por lo tanto, nos centraremos sobre todo en la actividad del mercado secundario en esta sección. Concluimos con una explicación de cómo se cotizan los precios en la prensa especializada en finanzas.

Operadores y corredores de bolsa

Debido a que en la mayoría de las transacciones con valores intervienen operadores y corredores, es importante entender con precisión qué significan los términos *operador* y *corredor*. Un **operador** mantiene un inventario y está preparado para vender y comprar en cualquier momento. En contraste, el **corredor** reúne a compradores con vendedores, pero no mantiene inventarios. Así que cuando hablamos de vendedores de automóviles usados y corredores

de bienes raíces reconocemos que los primeros mantienen un inventario, mientras que los segundos no.

En el mercado de valores, el operador está preparado para comprar valores de los inversionistas que desean venderlos y vender títulos a los inversionistas que desean comprarlos. El precio que el operador está dispuesto a pagar se llama *precio de compra (bid)*. El precio al que el operador está dispuesto a vender se llama *precio de venta (ask)* (que en ocasiones se conoce también como *precio solicitado, ofrecido* o *de oferta*). La diferencia entre el precio de compra y el precio de venta se llama *margen*, y es la fuente fundamental de utilidades del operador.

¿De qué tamaño es la diferencia (margen) entre el precio de compra y el precio de venta de su acción favorita? Consulte las cotizaciones más recientes en **www.bloomberg.com**

Los operadores existen en todas las áreas de la economía y no sólo en los mercados de valores. Por ejemplo, la librería universitaria local probablemente sea de un operador del mercado primario y secundario de libros de texto. Si usted compra un libro nuevo, se trata de una transacción del mercado primario. Si compra un libro usado, sería una transacción del mercado secundario y usted pagaría el precio de venta de la tienda. Si usted le vuelve a vender el libro, recibirá el precio de compra de la librería, que a menudo es la mitad del precio de venta. El margen de la librería es la diferencia que hay entre los dos precios.

En contraste, un corredor de valores coordina las transacciones entre los inversionistas y reúne a quienes desean comprar títulos con quienes esperan venderlos. La característica distintiva de los corredores de bolsa es que ellos no compran ni venden títulos por su cuenta. Su negocio consiste en facilitar las transacciones que otros realizan.

Organización de la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE)

Las acciones se compran y venden en diversas bolsas de valores. Las dos más importantes (en Estados Unidos) son la Bolsa de Valores de Nueva York y NASDAQ. La Bolsa de Valores de Nueva York, o NYSE (siglas de New York Stock Exchange), conocida popularmente como Big Board, celebró su bicentenario hace pocos años. Ocupa su domicilio actual en Wall Street desde principios del siglo xx. En términos de volumen de actividades en dólares y valor total de las acciones cotizadas, es el mercado de valores más grande del mundo.

Socios Históricamente, la NYSE ha tenido 1 366 **socios.** Antes de 2006 se decía que los socios tenían sus propios "escaños" en la bolsa y, colectivamente, los socios de la bolsa también eran los dueños. Por esta y otras razones, los escaños eran valiosos y se compraban y vendían con relativa regularidad. Los precios de los escaños alcanzaron el récord de 4 millones de dólares en 2005.

En 2006 todo esto cambió, cuando la Bolsa de Valores de Nueva York se convirtió en una corporación que a su vez cotiza en bolsa llamada NYSE Group, Inc. Como es natural, sus acciones se compran y venden en la Bolsa de Valores de Nueva York. Ahora, en lugar de comprar escaños, los socios de la bolsa deben adquirir licencias para realizar transacciones, cuyo número se limita a 1 500. En 2008, una licencia costaba la bonita suma de 44 000 dólares al año. Tener una licencia otorga el derecho a vender y comprar títulos en el piso de remates de la Bolsa.

Los distintos tipos de socios tienen diferentes funciones en la bolsa. El mayor grupo de socios de la NYSE está compuesto por los **corredores comisionistas** que ejecutan órdenes de compraventa de acciones de los clientes. La responsabilidad principal de un corredor comisionista es obtener el mejor precio posible para los pedidos de sus clientes. El número exacto varía, pero en general alrededor de 500 socios de la NYSE son corredores comisionistas. Los corredores comisionistas de la Bolsa de Valores de Nueva York típicamente son empleados de empresas de corretaje como Merrill Lynch.

Los socios de la NYSE que ocupan el segundo lugar en número son los **especialistas**, así llamados porque cada uno de ellos actúa como operador asignado de un pequeño grupo de valores. Con pocas excepciones, cada título que se negocia en la Bolsa de Valores de Nueva York está asignado a un solo especialista. Los especialistas también se llaman "creadores de mercado" porque están obligados a mantener un mercado justo y ordenado para los títulos que se les asignan.

Los especialistas publican los precios de compra y venta (oferta y demanda) de los títulos que tienen asignados. Los especialistas están preparados para comprar al precio de compra y vender al precio de venta cuando el flujo de órdenes de compra de uno de sus títulos difiere

temporalmente del flujo de órdenes de venta. En este carácter, los especialistas actúan como operadores de sus propias cuentas.

Los socios de la bolsa que ocupan el tercer lugar en número son los **corredores del piso de remates**. Los ocupados corredores comisionistas delegan la ejecución de algunos pedidos a los corredores del piso de remates. En ocasiones, los corredores del piso de remates se conocen como corredores de 2 dólares, nombre que se ganaron en la época en que la comisión estándar por sus servicios era de sólo 2 dólares.

En años recientes, los corredores del piso de remates han perdido importancia en la bolsa debido al eficiente **sistema SuperDOT** (el acrónimo *DOT* significa *Designated Order Turnaround*), que permite transmitir los pedidos por medios electrónicos directamente al especialista. Las transacciones que se realizan por el sistema SuperDOT representan ahora un porcentaje sustancial de todas las transacciones de la Bolsa de Valores de Nueva York, en particular las órdenes pequeñas.

Por último, un pequeño número de socios de la Bolsa de Valores de Nueva York son los **operadores del piso de remates**, que realizan transacciones independientes para sus propias cuentas. Los operadores del piso de remates tratan de obtener utilidades de las fluctuaciones temporales de los precios. En las últimas décadas, el número de operadores del piso de remates ha disminuido en forma considerable, lo cual indica que se ha vuelto cada vez más difícil lucrar con las transacciones a corto plazo en el piso de remates.

Operaciones Ahora que tenemos una idea básica de cómo se organiza la Bolsa de Valores de Nueva York y quiénes son los principales actores, responderemos la pregunta de cómo se llevan a cabo las transacciones. En lo fundamental, el negocio de la Bolsa de Valores de Nueva York es atraer y procesar el **flujo de órdenes**. El término *flujo de órdenes* se refiere al flujo de órdenes de compraventa de acciones de los clientes. Los clientes de la Bolsa de Valores de Nueva York son los millones de inversionistas particulares y decenas de miles de inversionistas institucionales que colocan sus órdenes para comprar y vender acciones de las empresas que cotizan en la bolsa. La NYSE ha tenido mucho éxito en atraer flujo de órdenes. En la actualidad no es raro ver que más de 1 000 millones de acciones cambien de manos en un solo día.

Actividad del piso de remates Es muy probable que haya visto un video del piso de remates de la Bolsa de Valores de Nueva York por televisión, o quizás haya visitado la bolsa y haya presenciado la actividad del piso de remates desde la galería de visitantes. De un modo u otro, habrá visto un salón enorme, casi del tamaño de una cancha de baloncesto. Este salón grande se llama, técnicamente, "the Big Room" ("el salón grande"). De ordinario, los visitantes no ven otros salones más pequeños, uno de los cuales se llama "the Garage" porque era un estacionamiento techado antes de que se adaptara para realizar transacciones.

Haga un recorrido virtual por la Bolsa de Valores de Nueva York en **www.nyse.com**

En el piso de remates existen varias estaciones, las cuales tienen una forma parecida a un número ocho. Estas estaciones tienen múltiples mostradores con diversas pantallas de terminales por encima y a los lados. Los empleados operan detrás o delante de los mostradores en puestos relativamente estacionarios.

Otras personas circulan por el piso de remates y con frecuencia vuelven a los abundantes teléfonos colocados en las paredes de la bolsa. En general, parecen hormigas trabajadoras que se mueven alrededor de un hormiguero. Es natural preguntarse: "¿Qué hace toda esa gente ahí abajo (y por qué muchas personas usan chaquetas de aspecto curioso)?"

Le daremos una explicación rápida de lo que sucede. Cada uno de los mostradores de las estaciones en forma de ocho es un **puesto de especialista.** De ordinario, los especialistas se colocan delante de sus puestos para supervisar y administrar las transacciones de las acciones que tienen asignadas. Los empleados administrativos del especialista operan detrás del mostrador. Enjambres de corredores comisionistas van de los teléfonos que bordean las paredes de la bolsa al piso de remates y regresan a ellos: reciben pedidos telefónicos de los clientes, se dirigen a los puestos de especialistas donde pueden ejecutar las órdenes y vuelven para confirmar la ejecución de las órdenes y recibir nuevas instrucciones de los clientes.

Para entender mejor la actividad del piso de remates de la Bolsa de Valores de Nueva York imagínese en el papel de un corredor comisionista. El empleado que contesta el teléfono

le acaba de entregar una orden de venta de 20 000 acciones de Wal-Mart para un cliente de la empresa de corretaje para la que usted trabaja. El cliente desea vender las acciones al mejor precio posible lo más pronto que se pueda. Usted camina inmediatamente (las normas de la bolsa prohíben correr) al puesto del especialista donde se negocian las acciones de Wal-Mart.

Al acercarse al puesto del especialista echa un vistazo a la pantalla de la terminal para obtener información sobre el precio de mercado actual. La pantalla revela que la última transacción ejecutada fue a 60.25 dólares y que el especialista ofrece 60 dólares por acción. Podría vender de inmediato las acciones al especialista en 60 dólares, pero eso sería muy fácil.

En cambio, como representante del cliente, usted está obligado a obtener el mejor precio posible. Su labor consiste en "trabajar" la orden y su empleo depende de ofrecer servicio satisfactorio en la ejecución de las órdenes. Por lo tanto, mira a su alrededor para buscar un corredor que represente a un posible comprador de acciones de Wal-Mart. Por fortuna, rápidamente encuentra a otro corredor en el puesto del especialista que tiene una orden de compra de 20 000 acciones. Teniendo en cuenta que el operador pide 60.10 por acción, ambos convienen en ejecutar sus órdenes entre sí al precio de 60.05 dólares. Con precisión, este precio es el punto medio entre los precios de compra y venta del especialista, y le ahorra a cada uno de sus clientes $0.05 \times 20\,000 = 1\,000$ dólares en comparación con los precios anunciados.

En el caso de una acción que se negocia activamente, puede haber muchos compradores y vendedores alrededor del puesto del especialista y la mayor parte de las transacciones ocurren entre corredores. Esto se conoce como realizar transacciones en la "multitud". En tales casos, la responsabilidad del especialista es mantener el orden y asegurarse de que todos los compradores y vendedores reciban un precio justo. En otras palabras, el especialista funciona, en esencia, como un árbitro.

Sin embargo, con mayor frecuencia no hay multitud alrededor del puesto del especialista. De vuelta al ejemplo de Wal-Mart, suponga que no puede encontrar pronto otro corredor con una orden de compra de 20 000 acciones. Como usted tiene la orden de vender de inmediato, no le queda más remedio que vender al especialista al precio de compra de 60 dólares. En este caso, la necesidad de ejecutar la orden con rapidez tiene prioridad y el especialista ofrece la liquidez necesaria para permitir la inmediata ejecución de la orden.

Por último, muchas de las personas que trabajan en el piso de remates usan chaquetas de colores. El color de la chaqueta indica el puesto o la función de la persona. Los empleados administrativos, corredores, visitantes funcionarios de la bolsa, etcétera, se visten de colores específicos para identificarse. Además, la situación se puede poner de locura en un día muy ajetreado, con el resultado de que la ropa buena no dura mucho; las chaquetas baratas ofrecen cierta protección.

Operaciones de NASDAQ

En términos del volumen total en dólares de las transacciones, el segundo mercado de valores más grande en Estados Unidos es el NASDAQ. Este nombre un poco extraño era en un principio el acrónimo del sistema de la National Association of Securities Dealers Automated Quotations, pero NASDAQ es ahora un nombre por derecho propio.

Introducido en 1971, el mercado NASDAQ es una red computarizada de operadores de valores y otros agentes que publica oportunamente cotizaciones de precios de los títulos en pantallas de computadora de todo el mundo. Los operadores de NASDAQ actúan como creadores de mercado de los títulos que cotizan en NASDAQ. Como creadores de mercado, los operadores de NASDAQ publican precios de compraventa a los que aceptan vender y comprar órdenes. Con cada cotización de precio, también publican el número de acciones que se obligan a negociar a los precios cotizados.

Al igual que los especialistas de la NYSE, los creadores de mercado de NASDAQ realizan transacciones con base en un inventario. Es decir, los creadores de mercado usan su inventario como amortiguador para resolver los desequilibrios en las órdenes de compraventa. A diferencia del sistema de especialistas de la NYSE, NASDAQ tiene múltiples creadores de mercado para acciones que se negocian activamente. Por lo tanto, hay dos diferencias esenciales entre NYSE y NASDAQ:

1. NASDAQ es una red computarizada y no tiene un establecimiento físico donde se lleven a cabo las transacciones.
2. NASDAQ tiene un sistema de múltiples creadores de mercado en lugar de un sistema de especialistas.

Tradicionalmente, un mercado de valores caracterizado en su mayor parte por operadores que compran y venden valores de sus propios inventarios se llama **mercado extrabursátil (*over-the-counter,* OTC).** En consecuencia, a menudo se dice que NASDAQ es un mercado extrabursátil u OTC. Sin embargo, en sus campañas para promover una imagen distintiva, los funcionarios de NASDAQ prefieren que no se use el término extrabursátil cuando se habla del mercado NASDAQ. No obstante, los viejos hábitos son difíciles de abandonar y muchas personas siguen refiriéndose a NASDAQ como un mercado extrabursátil.

En 2008, NASDAQ había crecido hasta el punto de que, según algunas medidas, era tan grande o mayor que la NYSE. Por ejemplo, el 7 de mayo de 2008, se negociaron 2 300 millones de acciones en NASDAQ en comparación con 1 300 millones en la NYSE. En dólares, el volumen de transacciones de NASDAQ ese día fue de 68 600 millones de dólares en comparación con 48 800 millones de la NYSE.

NASDAQ (**www.nasdaq.com**) tiene un fantástico sitio web; ¡no deje de visitarlo!

NASDAQ se compone en realidad de tres mercados diferentes: el NASDAQ Global Select Market, el NASDAQ Global Market y el NASDAQ Capital Market. Como el mercado más grande donde se negocian las acciones más activas de NASDAQ, el Global Select Market tenía inscritas alrededor de 1 200 compañías (a principios de 2008), que incluían algunas de las empresas más famosas del mundo, como Microsoft e Intel. Las firmas del NASDAQ Global Market son un poco más pequeñas y NASDAQ cotiza las acciones de aproximadamente 1 450 de ellas. Por último, las compañías más pequeñas que cotizan en NASDAQ lo hacen en el NASDAQ Capital Market; más o menos 500 empresas cotizan en este mercado. Por supuesto, a medida que las empresas del Capital Market se van estableciendo mejor, pueden ascender al Global Market o al Global Select Market.

RCE (ECN: siglas en inglés) En un acontecimiento muy importante a finales de la década de 1990, el sistema NASDAQ se abrió a las llamadas **redes de comunicaciones electrónicas (RCE).** Las RCE son en esencia sitios web que permiten a los inversionistas realizar transacciones directas entre particulares. Las órdenes de compraventa colocadas por los inversionistas en las RCE se transmiten a NASDAQ y se muestran junto a los precios de compraventa de los creadores de mercado. Las RCE abren el NASDAQ porque, en esencia, permiten que inversionistas particulares, y no sólo creadores de mercado, registren órdenes. Como resultado, las RCE actúan para incrementar la liquidez y la competencia.

Informes del mercado de valores

Puede consultar cotizaciones de acciones en tiempo real en internet. Vea los detalles en **finance.yahoo.com**

En años recientes, las cotizaciones de los precios de las acciones e información relacionada han pasado cada vez más de los medios impresos tradicionales, como *The Wall Street Journal,* a diversos sitios web. Yahoo! Finance (finance.yahoo.com) es un buen ejemplo. Visitamos el sitio y solicitamos una cotización de las acciones del club mayorista Costco, cuyas acciones se negocian en NASDAQ. A continuación presentamos una parte de lo que encontramos:

COSTCO WHOLESALE C (NasdaqGS:COST) Edit

Last Trade:	64.68	Day's Range:	63.65 - 65.83
Trade Time:	2:28PM ET	52wk Range:	51.52 - 72.68
Change:	↑ 0.38 (0.59%)	Volume:	5,216,851
Prev Close:	64.30	Avg Vol (3m):	4,957,260
Open:	63.72	Market Cap:	28.12B
Bid:	64.65 x 400	P/E (ttm):	26.33
Ask:	64.69 x 500	EPS (ttm):	2.45
1y Target Est:	71.13	Div & Yield:	0.58 (0.90%)

New! Try our new Charts in Beta
COST 18-Jan 2:22pm (C)Yahoo!
66.0
65.5
65.0
64.5
64.0
10am 12pm 2pm 4pm
1d 5d 3m 6m 1y 2y 5y max
Annual Report for COST

La mayoría de esta información se explica por sí misma. La transacción más reciente que se informa tuvo lugar a las 2:28 p.m., y tuvo un precio de 64.68 dólares. El cambio anunciado

es con respecto al precio de cierre del día anterior. El precio de apertura es la primera transacción del día. Vemos precios de compra de 64.65 y de venta de 64.69 dólares, junto con la "profundidad" del mercado, que es la cifra de acciones que se solicitaron al precio de compra y se ofrecieron al precio de venta. El encabezado "1y Target Est" es el precio promedio estimado de la acción para dentro de un año con base en las estimaciones de los analistas de valores que dan seguimiento a dicha acción.

Al ubicarnos en la segunda columna, tenemos el intervalo de precios para este día, seguido del intervalo de las 52 semanas anteriores. El volumen (*volume*) es el número de acciones que se negociaron hoy, seguido del volumen promedio diario de los últimos tres meses. La capitalización de mercado (*market cap*) es el número de acciones en circulación (tomado de los estados financieros trimestrales más recientes) multiplicado por el precio por acción. P/E es la razón P/U que estudiamos antes en este capítulo. Las utilidades por acción (EPS) que se emplean en el cálculo corresponden a los últimos 12 meses ("ttm", del inglés *trailing twelve months*). Por último, tenemos el dividendo sobre la acción, que es en realidad el dividendo trimestral más reciente multiplicado por 4, y el rendimiento del dividendo. El rendimiento es simplemente el dividendo anunciado dividido entre el precio de la acción: \$.58/\$64.68 = .009 = .9 %.

Resumen y conclusiones

En este capítulo se explicaron los detalles básicos de las acciones y su valuación. Los puntos principales incluyen:

1. Una acción se puede valuar descontando sus dividendos. Mencionamos tres tipos de situaciones:
   a) El caso de dividendos de crecimiento cero.
   b) El caso de dividendos de crecimiento constante.
   c) El caso de crecimiento diferencial.
2. Se necesita una estimación de la tasa de crecimiento de los dividendos para el modelo de descuento de los dividendos. Una útil estimación de la tasa de crecimiento es:

   g = Razón de retención de las utilidades × Rendimiento sobre las utilidades retenidas (ROE)

   Siempre que la empresa mantenga constante la razón de dividendos a utilidades, g representa la tasa de crecimiento tanto de los dividendos como de las utilidades.
3. El precio de una acción se puede considerar como la suma de su precio (en el supuesto que la compañía se comporta como una "vaca de efectivo") y el valor por acción de las oportunidades de crecimiento de la empresa. Se dice que una empresa es una vaca de efectivo si paga todas sus utilidades como dividendos.

   En este caso, el valor de una acción se expresa como:

$$\frac{\text{UPA}}{R} + \text{VPNOC}$$

4. Los proyectos que tienen VPN negativo reducen el valor de la empresa. Es decir, los proyectos que tienen tasas de rendimiento inferiores a la tasa de descuento reducen el valor de la empresa. No obstante, tanto las utilidades como los dividendos de una empresa crecerán siempre que los proyectos tengan tasas de rendimiento positivas.
5. Por la teoría contable sabemos que las utilidades se dividen en dos partes: los dividendos y las utilidades retenidas. La mayoría de las empresas continuamente retienen utilidades para crear dividendos futuros. No se deben descontar las utilidades para obtener el precio por acción porque una parte de ellas se debe reinvertir. Sólo los dividendos llegan a los accionistas y nada más éstos deben descontarse para obtener el precio de las acciones.
6. Proponemos que la razón precio-utilidades de una empresa es una función de tres factores:
   a) El monto por acción de las oportunidades valiosas de crecimiento de la empresa.
   b) El riesgo de la acción.
   c) El tipo de método contable que utiliza la empresa.
7. Los dos mercados de valores más grandes de Estados Unidos son la NYSE y NASDAQ. Explicamos la organización y funcionamiento de estos dos mercados y vimos cómo se publica la información sobre los precios de las acciones.

Preguntas conceptuales

1. **Valuación de acciones** ¿Por qué el valor de una acción depende de los dividendos?
2. **Valuación de acciones** Un porcentaje sustancial de las compañías inscritas en la Bolsa de Valores de Nueva York y en NASDAQ no pagan dividendos, pero los inversionistas están dispuestos a comprar sus acciones. ¿Cómo es posible esto dada su respuesta a la pregunta anterior?
3. **Política de dividendos** En relación con las dos preguntas anteriores, ¿en qué circunstancias una empresa puede decidir no pagar dividendos?
4. **Modelo de crecimiento de los dividendos** ¿Cuáles son los dos supuestos por los que se puede usar el modelo de crecimiento de los dividendos que se presentó en el capítulo para determinar el valor de una acción? Comente acerca de la sensatez de estos supuestos.
5. **Acciones comunes frente a acciones preferentes** Suponga que una compañía lleva a cabo una emisión de acciones preferentes y otra de acciones comunes. Ambas acaban de pagar un dividendo de 2 dólares. ¿Cuál de ellas considera usted que tendrá un precio más alto: una acción preferente o una acción común?
6. **Modelo de crecimiento de los dividendos** Con base en el modelo de crecimiento de los dividendos, ¿cuáles son los dos componentes del rendimiento total de una acción? ¿Cuál cree usted que sea típicamente mayor?
7. **Tasa de crecimiento** En el contexto del modelo de crecimiento de los dividendos, ¿es verdad que la tasa de crecimiento de los dividendos y la tasa de crecimiento del precio de las acciones son idénticas?
8. **Razón precio-utilidades** ¿Cuáles son los tres factores que determinan la razón precio-utilidades de una compañía?
9. **Ética corporativa** ¿Es injusto o poco ético que las corporaciones creen clases de acciones con derechos de votos desiguales?
10. **Valuación de acciones** Evalúe la siguiente afirmación: Los administradores no deben centrarse en el valor actual de las acciones porque si lo hacen otorgarán una importancia excesiva a las utilidades a corto plazo a expensas de las utilidades a largo plazo.

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-9)

1. **Valores de acciones** Starr Co. acaba de pagar un dividendo de 1.90 dólares por acción. Se espera que los dividendos crezcan a una tasa constante de 5% por año en forma indefinida. Si los inversionistas requieren un rendimiento de 12% sobre las acciones, ¿cuál es el precio actual? ¿Cuál será el precio dentro de tres años? ¿Y dentro de 15 años?
2. **Valores de acciones** El siguiente pago de dividendos de ECY, Inc., será de 2.85 dólares por acción. Se prevé que los dividendos mantendrán una tasa de crecimiento de 6% para siempre. Si actualmente las acciones de ECY se venden en 58 dólares cada una, ¿cuál es el rendimiento que se requiere?
3. **Valores de acciones** En el caso de la empresa del problema anterior, ¿cuál es el rendimiento del dividendo? ¿Cuál es el rendimiento esperado de las ganancias de capital?
4. **Valores de acciones** White Wedding Corporation pagará un dividendo de 3.05 dólares por acción el próximo año. La compañía se ha comprometido a incrementar su dividendo 5.25% anual de manera indefinida. Si usted requiere un rendimiento de 11% sobre su inversión, ¿cuánto pagará hoy por las acciones de la compañía?
5. **Valuación de acciones** Se espera que Siblings, Inc., mantenga una tasa de crecimiento constante de sus dividendos de 5.8% por tiempo indefinido. Si la empresa tiene un rendimiento del dividendo de 4.7%, ¿cuál es el rendimiento requerido sobre sus acciones?
6. **Valuación de acciones** Suponga que usted sabe que ahora las acciones de una empresa se venden a 64 dólares cada una y que el rendimiento que se requiere sobre las acciones es de 13%. Usted también sabe que el rendimiento total sobre las acciones se divide uniformemente entre el rendimiento sobre ganancias de capital y el rendimiento de los dividendos. Si la política de la compañía es mantener siempre una tasa constante de crecimiento de sus dividendos, ¿cuál es el dividendo actual por acción?
7. **Valuación de acciones** Gruber Corp. paga un dividendo constante de 11 dólares sobre sus acciones. La compañía mantendrá este dividendo durante los próximos nueve años y entonces dejará de pagarlos para siempre. Si el rendimiento que se requiere sobre estas acciones es de 10%, ¿cuál es el precio actual de las acciones?

www.mhhe.com/rwj

8. **Valuación de acciones preferentes** Ayden, Inc., tiene una emisión de acciones preferentes en circulación que pagan un dividendo de 6.40 todos los años a perpetuidad. Si esta emisión se vende actualmente en 103 dólares por acción, ¿cuál es el rendimiento requerido?

9. **Tasa de crecimiento** Los periódicos informaron la semana pasada que Bennington Enterprises ganó 28 millones de dólares este año. El artículo también informaba que el rendimiento sobre el capital de la empresa era de 15%. Bennington retiene 70% de sus utilidades. ¿Cuál es la tasa de crecimiento de las utilidades de la empresa? ¿A cuánto ascenderán las utilidades el próximo año?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 10-29)

10. **Valuación de acciones** Universal Laser, Inc., acaba de pagar un dividendo de 2.75 dólares sobre sus acciones. Se espera que la tasa de crecimiento de los dividendos se mantenga constante en 6% anual, por tiempo indefinido. Los inversionistas requieren un rendimiento de 16% sobre las acciones en los primeros tres años, un rendimiento de 14% en los siguientes tres años y, finalmente, un rendimiento de 11% de ahí en adelante. ¿Cuál es el precio actual de las acciones?

11. **Crecimiento no constante** Metallica Bearings, Inc., es una empresa joven y emprendedora. No pagará ningún dividendo sobre sus acciones durante los nueve años siguientes porque la empresa necesita reinvertir sus utilidades para impulsar el crecimiento. La compañía pagará un dividendo de 9 dólares por acción en 10 años y aumentará el dividendo 5.5% anual después de esa fecha. Si el rendimiento que se requiere sobre estas acciones es de 13%, ¿cuál es el precio actual de las acciones?

12. **Dividendos no constantes** Bucksnort, Inc., tiene una extraña política de dividendos. Acaba de pagar un dividendo de 10 dólares por acción y ha anunciado que aumentará el dividendo 3 dólares por acción en cada uno de los próximos cinco años, y que posteriormente nunca pagará otro dividendo. Si usted requiere un rendimiento de 11% sobre las acciones de la compañía, ¿cuánto pagará hoy por las acciones?



13. **Dividendos no constantes** Se espera que North Side Corporation pague los siguientes dividendos durante los cuatro años siguientes: 9, 7, 5 y 2.50 dólares. Después la compañía se compromete a mantener una tasa constante de crecimiento de dividendos de 5% para siempre. Si el rendimiento que se requiere sobre las acciones es de 13%, ¿cuál será el precio actual de las acciones?

14. **Crecimiento diferencial** Hughes Co. está creciendo rápidamente. Se espera que los dividendos crezcan a una tasa de 25% durante los tres años siguientes, y que la tasa de crecimiento disminuya a 7% constante después de esa fecha. Si el rendimiento que se requiere es de 12% y la empresa acaba de pagar un dividendo de 2.40 dólares, ¿cuál es el precio actual de las acciones?

15. **Crecimiento no constante** Janicek Corp. experimenta un rápido crecimiento. Se espera que los dividendos crezcan 30% anual durante los tres años siguientes, 18% en el siguiente año y 8% anual en forma indefinida. El rendimiento que se requiere sobre estas acciones es de 13% y las acciones se venden actualmente a 65 dólares cada una. ¿Cuál es el dividendo proyectado para el año siguiente?



16. **Crecimiento negativo** Antiques R Us es una empresa manufacturera madura. La compañía acaba de pagar un dividendo de 12 dólares, pero la administración espera reducir el pago de dividendos 6% anual, por tiempo indefinido. Si usted requiere un rendimiento de 11% sobre esta acción, ¿cuánto pagará hoy por una acción?

17. **Cálculo del dividendo** Hoy, las acciones de Mau Corporation se venden en 49.80 dólares cada una. El mercado requiere un rendimiento de 11% sobre las acciones de la empresa. Si ésta mantiene una tasa de crecimiento constante de los dividendos de 5%, ¿cuál fue el dividendo pagado más recientemente por acción?

18. **Valuación de acciones preferentes** Fifth National Bank acaba de emitir algunas acciones preferentes nuevas. La emisión pagará un dividendo anual de 7 dólares a perpetuidad, empezando dentro de cinco años. Si el mercado requiere un rendimiento de 6% sobre esta inversión, ¿cuánto costará hoy una acción preferente?

19. **Uso de cotizaciones de acciones** Usted encontró la siguiente cotización de las acciones de RJW Enterprises, Inc., en la sección financiera del periódico de hoy. ¿Cuál es el dividendo anual? ¿Cuál fue el precio de cierre de esta acción que apareció en el periódico de *ayer*? Si hoy la compañía tiene 25 millones de acciones en circulación, ¿cuál fue la utilidad neta en los últimos cuatro trimestres?

Cam% HLF (cambio porcentual hasta la fecha)	Acción	SIM (símbolo de cotización)	RDTO (rendimiento)	P/U	Último	Cam neto (cambio neto)
−1.1	RJW Enterp.	RJW	1.6	19	19.47	−.12

20. Impuestos y precio de las acciones Usted tiene 100 000 dólares invertidos en acciones de Smart Money. Dentro de un año recibirá un dividendo de 1.50 dólares por acción. Recibirá un dividendo de 2.25 dólares dentro de dos años. Venderá las acciones en 60 dólares dentro de tres años. Los dividendos se gravan a la tasa de 28%. Suponga que no hay impuesto sobre las ganancias de capital. La tasa de rendimiento requerida es de 15%. ¿Cuántas acciones tiene?

21. Crecimiento no constante y dividendos trimestrales Pasqually Mineral Water, Inc., pagará un dividendo trimestral por acción de .75 dólares al final de cada uno de los próximos 12 trimestres. De ahí en adelante, el dividendo crecerá a una tasa trimestral de 1% para siempre. La tasa de rendimiento apropiada sobre la acción es de 10% y se compone trimestralmente. ¿Cuál es el precio actual de la acción?

22. Cálculo del dividendo Se espera que Briley, Inc., pague dividendos iguales al final de cada uno de los próximos dos años. De ahí en adelante, el dividendo crecerá a una tasa anual constante de 5% para siempre. El precio actual de la acción es de 38 dólares. ¿A cuánto ascenderá el pago del dividendo del año próximo si la tasa de rendimiento requerida es de 11%?



23. Cálculo del rendimiento requerido Juggernaut Satellite Corporation ganó 10 millones de dólares el año fiscal que terminó ayer. También ayer la empresa pagó 20% de sus utilidades como dividendos. La empresa continuará pagando 20% de sus utilidades como dividendos anuales a fin de año. La empresa retiene el restante 80% de las utilidades para usarlo en sus proyectos. La empresa tiene 2 millones de acciones comunes en circulación. El precio actual de las acciones es de 85 dólares cada una. Se espera que el rendimiento histórico sobre el capital (ROE) de 16% continúe en el futuro. ¿Cuál será la tasa de rendimiento que se requiere sobre la acción?

24. Crecimiento de dividendos Hace cuatro años, Bling Diamond, Inc., pagó un dividendo de 1.20 dólares por acción. Además, ayer pagó un dividendo de 1.93 dólares por acción. Los dividendos crecerán durante los cinco años siguientes a la misma tasa que crecieron en los últimos cuatro años. Después de ello, los dividendos crecerán 7% anual. ¿Cuál será el dividendo en efectivo de Bling dentro de siete años?

25. Razón precio-utilidades Considere el caso de Pacific Energy Company y de U.S. Bluechips, Inc., las cuales reportaron utilidades de 750 000 dólares. Sin nuevos proyectos, ambas empresas continuarán generando utilidades de 750 000 dólares a perpetuidad. Suponga que todas las utilidades se pagarán como dividendos y que ambas compañías requieren una tasa de rendimiento de 14%.

a) ¿Cuál es la razón actual P/U de cada compañía?

b) Pacific Energy Company tiene un nuevo proyecto que generará utilidades adicionales de 100 000 dólares cada año a perpetuidad. Calcule la nueva razón P/U de la empresa.

c) U.S. Bluechips tiene un nuevo proyecto que aumentará las utilidades 200 000 dólares a perpetuidad. Calcule su nueva razón P/U.

26. Oportunidades de crecimiento The Stambaugh Corporation tiene utilidades por acción de 8.25 dólares. La compañía no muestra crecimiento y paga todas sus utilidades como dividendos. Tiene un nuevo proyecto que requerirá una inversión de 1.60 dólares por acción dentro de un año. El proyecto durará sólo dos años y aumentará las utilidades en los dos años siguientes a la inversión en 2.10 y 2.45 dólares, respectivamente. Los inversionistas requieren un rendimiento de 12% sobre las acciones de Stambaugh.

a) ¿Cuál es el valor por acción de la compañía suponiendo que la empresa no emprende la oportunidad de inversión?

b) Si la compañía lleva a cabo la inversión, ¿cuál será ahora el valor por acción?

c) Si la firma realiza la inversión, ¿cuál será el precio por acción después de cuatro años?

27. Oportunidades de crecimiento Rite Bite Enterprises vende mondadientes. El año pasado los ingresos brutos fueron de 6 millones de dólares, y los costos totales fueron de 3.1 millones de dólares. Rite Bite tiene 1 millón de acciones comunes en circulación. Se espera que los ingresos y los costos brutos crezcan 5% anual. Rite Bite no paga el impuesto sobre la renta. Todas las utilidades se pagan como dividendos.

***a*)** Si la tasa de descuento apropiada es de 15% y todos los flujos de efectivo se reciben al final del año, ¿cuál es el precio por acción de Rite Bite?

***b*)** Rite Bite ha decidido producir cepillos de dientes. El proyecto requiere un desembolso inmediato de 22 millones de dólares. Dentro de un año se necesitará otro desembolso de 8 millones. Un año después, las utilidades aumentarán 7 millones de dólares. Ese nivel de utilidades se mantendrá a perpetuidad. ¿Qué efecto tendrá el hecho de emprender este proyecto sobre el precio por acción?

28. Oportunidades de crecimiento California Real Estate, Inc., espera ganar 85 millones de dólares por año a perpetuidad si no lleva a cabo ningún proyecto nuevo. La empresa tiene la oportunidad de invertir ahora 18 millones de dólares y 7 millones dentro de un año en bienes raíces. La nueva inversión generará utilidades anuales de 11 millones de dólares a perpetuidad, empezando dos años después de hoy. La empresa tiene 20 millones de acciones de capital común en circulación y la tasa de rendimiento requerida sobre el capital es de 12%. Las inversiones en terrenos no son susceptibles de depreciarse. Haga caso omiso de los impuestos.

***a*)** ¿Cuál será el precio de una acción si la compañía no emprende la nueva inversión?

***b*)** ¿Cuál es el valor de la inversión?

***c*)** ¿Cuál es el precio por acción si la empresa emprende la inversión?

29. Oportunidades de crecimiento Las utilidades anuales de Avalanche Skis, Inc., serán de 7 dólares por acción a perpetuidad si la empresa no hace nuevas inversiones. En esa situación la empresa pagaría todas sus utilidades como dividendos. Suponga que el primer dividendo se recibirá exactamente dentro de un año.

Por otra parte, suponga que después de tres años, y en cada año subsiguiente a perpetuidad, la compañía puede invertir 30% de sus utilidades en nuevos proyectos. Cada proyecto ganará 20% al final de cada año a perpetuidad. La tasa de descuento de la empresa es de 11%.

***a*)** ¿Cuál es el precio de hoy por acción de Avalanche Skis, Inc., si la empresa no hace la nueva inversión?

***b*)** Si Avalanche Skis anuncia que realizará la nueva inversión, ¿cuál será el precio de hoy por acción?

DESAFÍO (Preguntas 30-35)

30. Ganancias de capital frente a ingresos Considere cuatro acciones diferentes que tienen un rendimiento requerido de 20% y un dividendo más reciente de 4.50 dólares por acción. Se espera que las acciones W, X y Y mantengan tasas constantes de dividendos en el futuro previsible de 10%, 0% y −5% anual, respectivamente. La acción Z es una acción de crecimiento que aumentará 30% sus dividendos durante los dos años siguientes y que luego mantendrá una tasa constante de crecimiento de 8%. ¿Cuál es el rendimiento de los dividendos de cada una de estas cuatro acciones? ¿Cuál es el rendimiento esperado por ganancias de capital? Explique la relación entre los diversos rendimientos que calcule para cada una de estas acciones.

31. Valuación de acciones La mayoría de las corporaciones pagan dividendos trimestrales en lugar de anuales sobre sus acciones comunes. Si no se presentan circunstancias extraordinarias durante el año, el consejo de administración aumenta, disminuye o mantiene su dividendo actual una vez al año y posteriormente paga este dividendo en abonos trimestrales iguales a sus accionistas.

***a*)** Suponga que una compañía paga actualmente un dividendo de 3.60 dólares sobre sus acciones comunes en un solo pago anual, y que la administración planea aumentar este dividendo 5% anual en forma indefinida. Si el rendimiento requerido sobre esta acción es de 14%, ¿cuál es el precio actual de la acción?

***b*)** Ahora suponga que la empresa que se cita en *a*) realmente retribuye su dividendo anual en pagos trimestrales iguales; así, esta compañía acaba de pagar un dividendo por acción de .90 dólares, del mismo modo que lo ha hecho en los tres trimestres anteriores. ¿Cuál será el valor del precio actual de las acciones? (*Sugerencia:* Calcule el dividendo anual equivalente de fin de año de cada año.) ¿Piensa usted que este modelo de valuación de acciones es apropiado? Comente su respuesta.

32. **Oportunidades de crecimiento** Lewin Skis, Inc., (hoy día) espera ganar 6.25 dólares por acción en cada uno de los periodos futuros de operación (empezando en el tiempo 1) si la empresa no hace nuevas inversiones y devuelve las utilidades como dividendos a los accionistas. Sin embargo, Clint Williams, presidente y director general, ha descubierto una oportunidad para retener e invertir 20% de las utilidades empezando tres años después de hoy. Esta oportunidad de invertir continuará en cada periodo de manera indefinida. Clint espera ganar 11% sobre esta nueva inversión de capital y el rendimiento empezará un año después de que se haga cada inversión. La tasa de descuento del capital de la empresa es de 13% siempre.

a) ¿Cuál es el precio por acción de Lewin Skis, Inc., si no realiza la nueva inversión?

b) Si se espera que realice la nueva inversión, de acuerdo con la información precedente, ¿cuál sería ahora el precio de la acción?

c) Suponga que la compañía pudiera incrementar la inversión en el proyecto en cualquier cantidad que deseara. ¿Cuál necesitaría ser la razón de retención de utilidades para hacer atractivo este proyecto?

33. **Crecimiento no constante** Storico Co. acaba de pagar un dividendo de 4.20 dólares por acción. La compañía aumentará 20% su dividendo el año siguiente y reducirá su tasa de crecimiento de los dividendos en cinco puntos porcentuales por año hasta que alcance el promedio de la industria de crecimiento de 5%, después de lo cual mantendrá una tasa constante de crecimiento para siempre. Si el rendimiento requerido sobre las acciones de Storico es de 12%, ¿en cuánto se venderá hoy una acción?

34. **Crecimiento no constante** Este problema es un poco más difícil. Suponga que el precio actual de las acciones de la empresa del problema anterior es de 98.65 dólares y que toda la información de dividendos sigue siendo la misma. ¿Qué rendimiento requerido deben exigir los inversionistas sobre las acciones de Storico? (*Sugerencia:* Establezca la fórmula de valuación con todos los flujos de efectivos relevantes y use un procedimiento de tanteo para encontrar la incógnita de la tasa de rendimiento.)

35. **Oportunidades de crecimiento** Burklin, Inc., tiene utilidades de 15 millones de dólares y proyecta que crecerá a una tasa constante de 5% para siempre debido a los beneficios que obtuvo de la curva de aprendizaje. Actualmente todas las utilidades se pagan como dividendos. La compañía planea lanzar un nuevo proyecto después de dos años, el cual sería financiado por completo en forma interna y requeriría 30% de las utilidades de ese año. El proyecto empezaría a generar ingresos un año después de su lanzamiento y se ha estimado que las utilidades constantes provenientes del nuevo proyecto en cualquier año serán de 6.5 millones de dólares. La compañía tiene 10 millones de acciones en circulación. Estime el valor de las acciones de Burklin. La tasa de descuento es de 10 %.

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Modelo de descuento de dividendos** Ingrese el símbolo de cotización "WMT" de Wal-Mart. Estudie el balance general y el estado de resultados más recientes bajo el vínculo de "Excel Analytics". Luego calcule la tasa de crecimiento sustentable de Wal-Mart. Posteriormente descargue de internet el "Mthly. Adj. Prices" y encuentre el precio de cierre de las acciones correspondiente al mismo mes del balance general y el estado de resultados que analizó. ¿Cuál es el rendimiento requerido implícito de Wal-Mart de acuerdo con el modelo de crecimiento de dividendos? ¿Tiene algún sentido esta cifra? Explique su respuesta.

2. **Oportunidades de crecimiento** Suponga que los inversionistas requieren un rendimiento de 11% sobre las acciones de Harley-Davidson (HOG). Bajo el vínculo de "Excel Analytics" busque el "Mthly. Adj. Price" y encuentre el precio de cierre de HOG del mes en que finalizó el año fiscal más reciente. Con base en este precio de las acciones y las UPA del año más reciente calcule el VPNOC de Harley-Davidson. ¿Cuál es la razón P/U apropiada de Harley-Davidson según estos cálculos?

VALUACIÓN DE ACCIONES DE RAGAN ENGINES

Larissa ha estado hablando con los directores de la empresa sobre el futuro de East Coast Yachts. Hasta la fecha, la compañía ha usado proveedores externos de diversos componentes esenciales para los yates de la empresa, incluidos los motores. Larissa ha decidido que East Coast Yachts debe considerar la posibilidad de comprar una fábrica de motores, lo que permitiría a East Coast Yachts integrar mejor su cadena de suministro y tener mayor control sobre las características de los motores. Después de investigar varias posibles compañías, Larissa cree que la compra de Ragan Engines, Inc., es una buena posibilidad. Le ha pedido a Dan Ervin que analice el valor de Ragan.

Ragan Engines, Inc., fue fundada hace nueve años por los hermanos Carrington y Genevieve Ragan y siempre ha sido una empresa de propiedad privada que no cotiza en bolsa. La empresa fabrica motores marinos para varias aplicaciones. Ragan ha experimentado un rápido crecimiento debido a una tecnología patentada que incrementa la eficiencia del consumo de combustible de sus motores con muy poco sacrificio del rendimiento. La propiedad de la compañía es compartida a partes iguales por Carrington y Genevieve. El acuerdo original entre los hermanos le confirió a cada uno 150 000 acciones de capital.

Larissa ha pedido a Dan que determine el valor por acción de Ragan. Para ello, Dan ha reunido la siguiente información sobre algunos de los competidores de Ragan que cotizan en bolsa:

	UPA	DPA	Precio de la acción	ROE	R
Blue Ribband Motors Corp.	$1.09	$.16	$15.19	11.00%	14.00%
Bon Voyage Marine Inc.	1.16	.52	12.49	14.00	19.00
Nautilus Marine Engines	(.32)	.54	23.05	N/A	18.00
Promedio de la industria	$ .64	$.41	$16.91	13.00%	17.00%

Las utilidades por acción (UPA) negativas de Nautilus Marine Engines fueron el resultado de una cancelación contable que se realizó el año pasado. Sin ella, las utilidades por acción de la empresa habrían sido de 1.97 dólares. El año pasado, Ragan tuvo UPA de 5.08 dólares y pagó un dividendo a Carrington y Genevieve de 320 000 dólares a cada uno. La compañía también tuvo un rendimiento sobre el capital de 25%. Larissa le indica a Dan que el rendimiento requerido de 20% para Ragan es apropiado.

1. Suponiendo que la compañía mantiene su tasa actual de crecimiento, ¿cuál será el valor por acción de la compañía?
2. Dan ha examinado los estados financieros de la empresa, así como los de sus competidores. Aunque Ragan tiene actualmente una ventaja tecnológica, la investigación de Dan indica que los competidores de Ragan están investigando otros métodos para mejorar la eficiencia. Dada esta circunstancia, Dan considera que la ventaja tecnológica de Ragan durará nada más los cinco años siguientes. Después de ese periodo, el crecimiento de la compañía podría disminuir hasta el promedio de la industria. Además, Dan considera que el rendimiento requerido que usa la empresa es demasiado alto. Asimismo, piensa que el promedio del rendimiento requerido de la industria es más apropiado. De acuerdo con los supuestos de Dan, ¿cuál es el precio estimado de las acciones?
3. ¿Cuál es el promedio de la razón precio-utilidades de la industria? ¿Cuál es la razón precio-utilidades de Ragan? Comente sobre las posibles diferencias y explique la razón por la que existen.
4. Suponga que la tasa de crecimiento de la compañía disminuye hasta el promedio industrial después de cinco años. ¿Qué porcentaje del valor de las acciones es atribuible a las oportunidades de crecimiento?
5. Suponga que la tasa de crecimiento de la empresa disminuye hasta el promedio de la industria en cinco años. ¿Qué rendimiento sobre el capital implica esto a futuro?

6. Carrington y Genevieve no están seguros de si deben vender su empresa. Si no la venden directamente a East Coast Yachts, les gustaría tratar de aumentar el valor de las acciones de la compañía. En este caso, desean retener el control de la compañía y no vender acciones a inversionistas externos. También consideran que la deuda de la empresa se encuentra en un nivel manejable y no desean solicitar en préstamo más fondos. ¿Qué deben hacer para incrementar el precio de las acciones? ¿Existen algunas condiciones en las que esta estrategia *no* aumentaría el precio de las acciones?

CAPÍTULO 10

Riesgo y rendimiento

Lecciones de la historia del mercado

En 2008, debido a la caída de 39% del índice S&P 500 y de casi 41% del índice NASDAQ, el desempeño general del mercado de valores no fue muy bueno. De hecho, la pérdida del S&P 500 fue la peor desde 1937 y la de NASDAQ fue la más desfavorable en su relativamente corta historia. En general, la caída de los mercados de valores de Estados Unidos hizo polvo 6.9 *billones* de dólares en acciones durante 2008. Por supuesto, a algunas acciones les fue peor que a otras. Por ejemplo, las acciones del gigante de los seguros American International Group (AIG) perdieron 97% de su valor durante el año, y las acciones de los gigantes hipotecarios Fannie Mae y Freddie Mac perdieron casi 98%. A pesar de todo, fue un gran año para los inversionistas de la compañía biofarmacéutica Emergent BioSolutions, Inc., cuyas acciones ganaron un colosal 461%. Además, quienes invirtieron en la empresa de petróleo y gas Mexco Energy Corp., seguramente se sintieron muy energizados por la ganancia de 211% de la acción. Estos ejemplos demuestran que había utilidades potenciales formidables por ganar en 2008, pero también existía el riesgo de perder mucho, mucho dinero. Entonces, ¿qué debe esperar uno, como inversionista del mercado de valores, cuando invierte su dinero? En este capítulo estudiaremos más de ocho décadas de historia del mercado para averiguarlo.

10.1 Rendimientos

Rendimientos en dólares

Suponga que Video Concept Company tiene varios miles de acciones en circulación y que usted es accionista de la empresa. Suponga además que compró algunas de las acciones de la compañía al inicio del año; actualmente es el fin de año y usted desea saber cómo se desempeñó su inversión. El rendimiento que gana sobre una inversión en acciones, al igual que el que se obtiene sobre bonos o en cualquier otra inversión, se presenta en dos formas.

¿Cómo se desempeñó hoy el mercado? Descúbralo en **finance.yahoo.com**

Como propietario de acciones de Video Concept Company, usted es dueño de una parte de la empresa. Si ésta es rentable, en general distribuye algunas de sus utilidades entre los accionistas. Por lo tanto, como propietario de las acciones, usted recibirá algo de efectivo, que se denomina *dividendo*, durante el año. El efectivo es el *componente de ingreso* de su rendimiento. Además de los dividendos la otra parte de su rendimiento es la *ganancia de capital* —o, si es negativa, la *pérdida de capital* (ganancia de capital negativa)— sobre la inversión.

Por ejemplo, suponga que considera los flujos de efectivo de la inversión de la figura 10.1, la cual muestra que usted compró 100 acciones al inicio del año a un precio de 37 dólares cada una. De este modo, su inversión total fue de:

$$C_0 = \$37 \times 100 = \$3\ 700$$

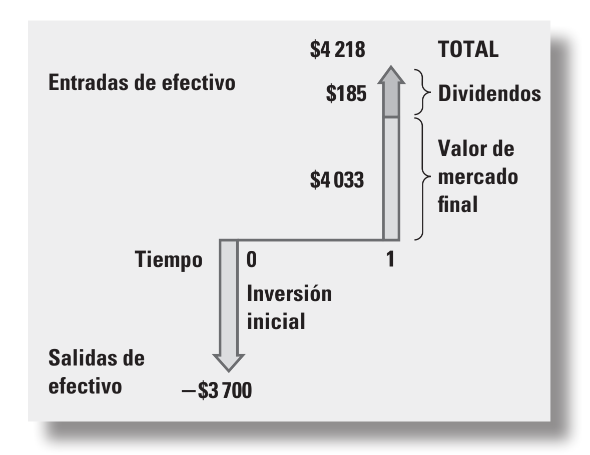


Figura 10.1
Rendimientos en dólares

Suponga que durante el año la acción paga un dividendo de 1.85 dólares por acción. Entonces, durante el año usted recibe ingresos de:

$$\text{Div} = \$1.85 \times 100 = \$185$$

Por último, suponga que al final del año el precio de mercado de cada acción es de 40.33 dólares. Debido a que la acción aumentó de precio, usted tuvo una ganancia de capital de:

$$\text{Ganancia} = (\$40.33 - \$37) \times 100 = \$333$$

La ganancia de capital, al igual que el dividendo, es parte del rendimiento que los accionistas requieren para mantener su inversión en Video Concept Company. Desde luego, si el precio de las acciones de esta compañía hubiera disminuido de valor a, por ejemplo, 34.78 dólares, usted hubiera registrado esta pérdida de capital:

$$\text{Pérdida} = (\$34.78 - \$37) \times 100 = -\$222$$

El *rendimiento total en dólares* de su inversión es la suma del ingreso por dividendos y de la ganancia o la pérdida de capital sobre ella:

$$\text{Rendimiento total en dólares} = \text{Ingreso por dividendos} + \text{Ganancia (o pérdida) de capital}$$

(De ahora en adelante las *pérdidas de capital* se denominarán *ganancias de capital negativas* y no se distinguirán.) En nuestro primer ejemplo el rendimiento total en dólares está dado por:

$$\text{Rendimiento total en dólares} = \$185 + \$333 = \$518$$

Advierta que si vendiera la acción al final del año, su ingreso total en efectivo sería la inversión inicial más el rendimiento total en dólares. En el ejemplo anterior usted tendría:

$$\begin{aligned}\text{Efectivo total si se vende la acción} &= \text{Inversión inicial} + \text{Rendimiento total en dólares}\\ &= \$3\,700 + \$518\\ &= \$4\,218\end{aligned}$$

Como verificación, observe que esto es lo mismo que los fondos provenientes de la venta de acciones más los dividendos:

$$\begin{aligned}&\text{Fondos provenientes de la venta de acciones} + \text{Dividendos}\\ &\quad = \$40.33 \times 100 + \$185\\ &\quad = \$4\,033 + \$185\\ &\quad = \$4\,218\end{aligned}$$

Suponga, sin embargo, que mantiene sus acciones de Video Concept Company y que no las vende al final del año. ¿Debe considerar todavía la ganancia de capital como parte de su rendimiento? ¿Viola esto la regla anterior del valor presente que afirma que sólo importa el efectivo?

La respuesta a la primera pregunta es un sí contundente, y la respuesta a la segunda es un no asimismo rotundo. La ganancia de capital es en toda su extensión una parte de su rendimiento tanto como el dividendo, y debe contarla como parte de su rendimiento total. Que usted haya decidido mantener la acción y no vender o *realizar* la ganancia o la pérdida no cambia en forma alguna el hecho de que, si lo quisiera, podría obtener el valor en efectivo de ella. Después de todo, siempre podría vender la acción al final del año y volver a comprarla de inmediato. El monto total de efectivo que tendría al final del año sería de una ganancia de 518 dólares más la inversión inicial de 3 700 dólares. No perdería este rendimiento si de nuevo comprara 100 acciones. De hecho, estaría exactamente en la misma posición que si no hubiera vendido la acción (suponiendo, desde luego, que no hay consecuencias fiscales ni comisiones de corretaje por la venta de las acciones).

Rendimientos porcentuales

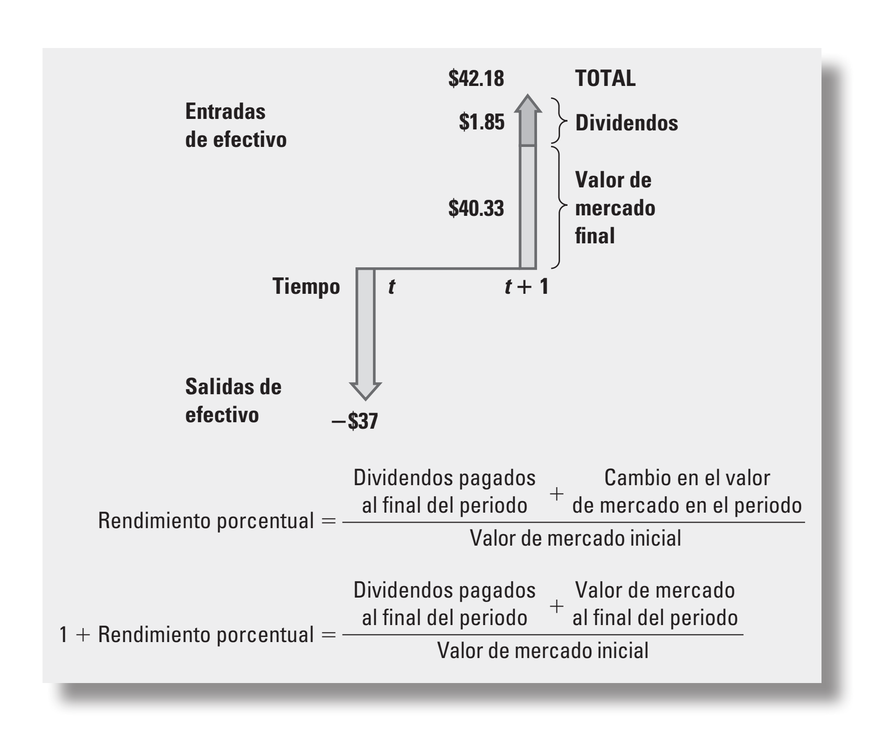
Es más conveniente resumir la información acerca de rendimientos en términos porcentuales que en dólares porque los porcentajes se aplican a cualquier monto que se invierta. La pregunta que queremos responder es ésta: ¿a cuánto asciende el rendimiento que se obtiene por cada dólar invertido? Para contestar, sea t el año que estamos examinando, P_t el precio de la acción al inicio del año, y Div_{t+1} el dividendo pagado sobre la acción durante el año. Considere los flujos de efectivo de la figura 10.2.

Vaya a **www.smartmoney.com/marketmap** donde encontrará una applet de Java que presenta los rendimientos de hoy por sector de mercado.

En este ejemplo, el precio al inicio del año fue de 37 dólares por acción y el dividendo pagado durante el año sobre cada acción fue de 1.85 dólares. Por lo tanto, el rendimiento porcentual del ingreso, algunas veces denominado *rendimiento del dividendo*, es de:

$$\begin{aligned}\text{Rendimiento del dividendo} &= \text{Div}_{t+1}/P_t \\ &= \$1.85/\$37 \\ &= .05 \\ &= 5\%\end{aligned}$$

Figura 10.2
Rendimientos porcentuales



La **ganancia de capital** (o la pérdida) es el cambio de precio de la acción dividido entre el precio inicial. Sea P_{t+1} el precio de la acción al final del año; entonces, podemos calcular la ganancia de capital como sigue:

$$\begin{aligned}\text{Ganancia de capital} &= (P_{t+1} - P_t)/P_t \\ &= (\$40.33 - \$37)/\$37 \\ &= \$3.33/\$37 \\ &= .09 \\ &= 9\%\end{aligned}$$

Al combinar estos dos resultados se determina que el *rendimiento total* sobre la inversión en acciones de Video Concept Company durante el año, que se denominará R_{t+1}, fue:

$$\begin{aligned}R_{t+1} &= \frac{\text{Div}_{t+1}}{P_t} + \frac{(P_{t+1} - P_t)}{P_t} \\ &= 5\% + 9\% \\ &= 14\%\end{aligned}$$

En lo sucesivo, los rendimientos se señalarán en términos porcentuales.

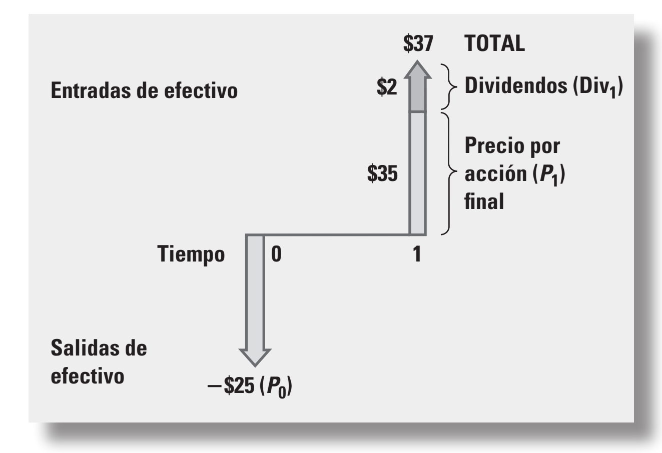
Para presentar un ejemplo más concreto, las acciones de McDonald's, la famosa cadena de hamburguesas, empezaron 2008 en 58.91 dólares por acción. McDonald's pagó dividendos de 1.63 dólares durante 2008 y el precio por acción al final del año era de 62.19 dólares. ¿Cuál fue el rendimiento de McDonald's ese año? Por práctica, compruebe si está de acuerdo en que la respuesta es 8.33%. Desde luego, también se presentan rendimientos negativos. Por ejemplo, de nuevo en 2008, el precio de cada acción de IBM al inicio del año era de 107.26 dólares, y se pagaron dividendos de 1.90 dólares. Las acciones terminaron el año a 84.16 por acción. Verifique que la pérdida fue de 19.77% en el año.

EJEMPLO 10.1

Cálculo de rendimientos Suponga que una acción empieza el año con un precio de 25 dólares y termina con otro de 35. Durante el año pagó un dividendo de 2 dólares, ¿cuál es el rendimiento del dividendo, la ganancia de capital y el rendimiento total en el año? Podemos imaginar los flujos de efectivo de la figura 10.3.

$$\begin{aligned}R_1 &= \frac{\text{Div}_1}{P_0} + \frac{P_1 - P_0}{P_0} \\ &= \frac{\$2}{\$25} + \frac{\$35 - 25}{\$25} = \frac{\$12}{\$25} \\ &= 8\% \;\; + 40\% \quad = 48\%\end{aligned}$$

Figura 10.3 **Flujo de efectivo: un ejemplo de inversión**



(continúa)

De este modo, el rendimiento del dividendo por acción, el rendimiento por ganancias de capital y el rendimiento total son de 8%, 40% y 48%, respectivamente.

Suponga que hubiera invertido 5 000 dólares. El rendimiento total en dólares que hubiera recibido sobre una inversión en las acciones es de $\$5\,000 \times .48 = \$2\,400$. Si conoce el rendimiento total en dólares sobre las acciones, no necesita saber cuántas acciones hubiera tenido que comprar para determinar cuánto dinero hubiera ganado sobre la inversión de 5 000 dólares. Simplemente utilice el rendimiento total en dólares.

10.2 Rendimientos del periodo de retención

Una famosa serie de estudios sobre las tasas de rendimiento de las acciones comunes, bonos y certificados del Tesoro se encuentra en *Ibbotson SBBI 2009 Classic Yearbook.*[1] Este documento presenta las tasas históricas de rendimiento año por año de los siguientes cinco tipos de instrumentos financieros importantes en Estados Unidos:

1. *Acciones comunes de empresas grandes.* El portafolio de acciones comunes se basa en el índice compuesto de Standard & Poor's (S&P). Actualmente, este índice incluye 500 de las acciones más grandes de Estados Unidos (en términos de valor de mercado).
2. *Acciones comunes de compañías pequeñas.* Éste es un portafolio que contiene la quinta parte inferior de las acciones que se negocian en la Bolsa de Valores de Nueva York, en el que las acciones se ordenan por valor de mercado (es decir, el precio de la acción multiplicado por el número de acciones en circulación).
3. *Bonos corporativos a largo plazo.* Es un portafolio de bonos corporativos de alta calidad con vencimiento a 20 años.
4. *Bonos del gobierno de Estados Unidos a largo plazo.* Portafolio que se basa en bonos del gobierno de Estados Unidos con vencimiento a 20 años.
5. *Certificados del Tesoro de Estados Unidos.* Éste se basa en certificados del Tesoro con vencimiento a un mes.

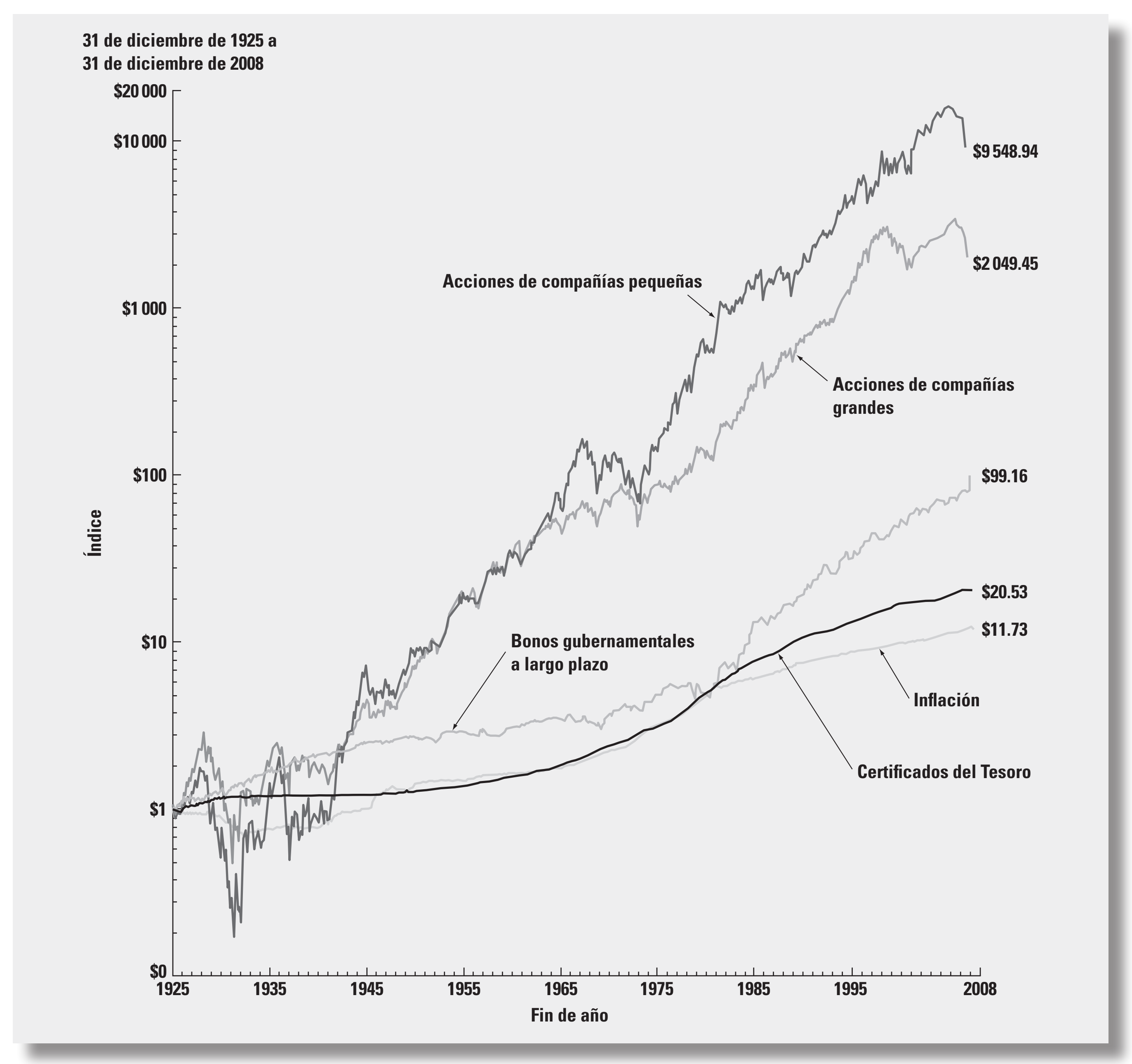
Si desea más información sobre la historia del mercado, visite **www.globalfindata.com.**

Ninguno de los rendimientos se ajusta por los impuestos o los costos de transacciones. En forma adicional a los rendimientos de año con año sobre los instrumentos financieros, se calcula el cambio anual que se observa en el índice de precios al consumidor. Ésta es una medida básica de la inflación. Se pueden calcular los rendimientos reales de año con año sustrayendo la inflación anual.

Antes de examinar con mayor detalle los rendimientos de los diferentes portafolios, presentamos en forma gráfica los rendimientos y los riesgos de los mercados de capital de Estados Unidos en el periodo de 83 años entre 1926 y 2008. La figura 10.4 muestra el crecimiento de 1 dólar invertido al inicio de 1926. Observe que el eje vertical es logarítmico y, por lo tanto, las distancias iguales miden el mismo cambio porcentual. La figura muestra que si se hubiese invertido 1 dólar en acciones comunes de compañías grandes y si todos los dividendos se hubiesen reinvertido, ese dólar se hubiera convertido en 2 049.45 dólares a finales de 2008. El crecimiento más grande se dio en el portafolio de acciones pequeñas. Si se hubiera invertido 1 dólar en acciones pequeñas en 1926, la inversión hubiera crecido a 9 548.94 dólares. Sin embargo, cuando se examina cuidadosamente la figura 10.4 se puede ver una gran variabilidad en los rendimientos de acciones pequeñas, sobre todo en la primera parte del periodo. Un dólar en bonos del gobierno a largo plazo fue muy estable en comparación con 1 dólar en acciones comunes. Las figuras 10.5 a 10.8 presentan en forma gráfica cada rendimiento porcentual año con año como una barra vertical dibujada a partir del eje horizontal de las acciones comunes de empresas grandes, de compañías pequeñas, de bonos a largo plazo y de certificados del Tesoro e inflación, respectivamente.

[1] *Ibbotson SBBI 2009 Classic Yearbook* (Chicago: Morningstar).

Figura 10.4 **Índices de riqueza de las inversiones en los mercados de capital de Estados Unidos (Fin de año 1925 = $1.00)**



Se reproduce de *Stocks, Bonds, Bills and Inflation: 2009 Yearbook*™. Trabajo de actualización anual realizado por Roger G. Ibbotson y Rex A. Sinquefield (Chicago: *Morningstar*).

La figura 10.4 proporciona el crecimiento de la inversión de 1 dólar en el mercado de valores desde 1926 hasta 2008. En otras palabras, muestra lo que hubiera sido el valor de la inversión si el dólar se hubiese quedado en el mercado de valores y si cada año los dividendos del año anterior se hubieran reinvertido en más acciones. Si R_t es el rendimiento en el año t (expresado en decimales), el valor que se hubiera acumulado al final del año T es el producto de uno más el rendimiento de cada año:

$$\text{Valor} = (1 + R_1) \times (1 + R_2) \times \cdots \times (1 + R_t) \times \cdots \times (1 + R_T)$$

Figura 10.5
Rendimientos totales año por año de acciones comunes de compañías grandes

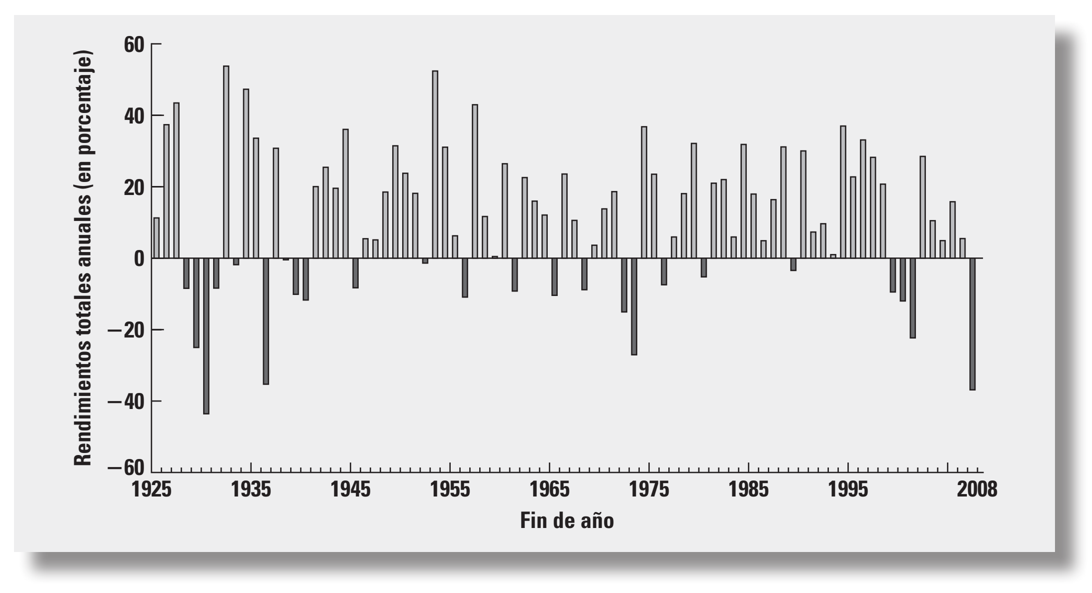
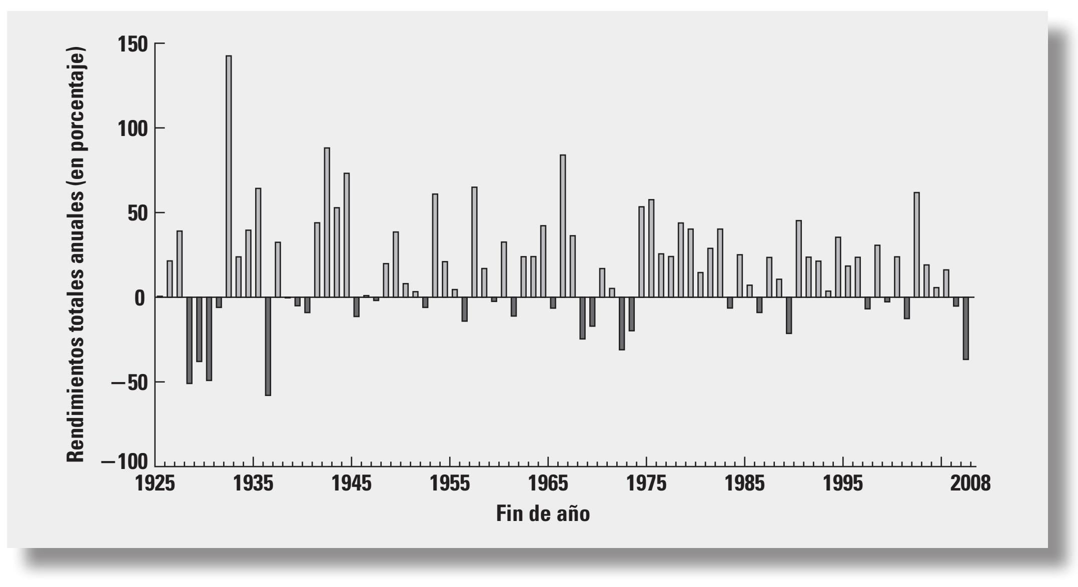


Figura 10.6
Rendimientos totales año por año de acciones de compañías pequeñas



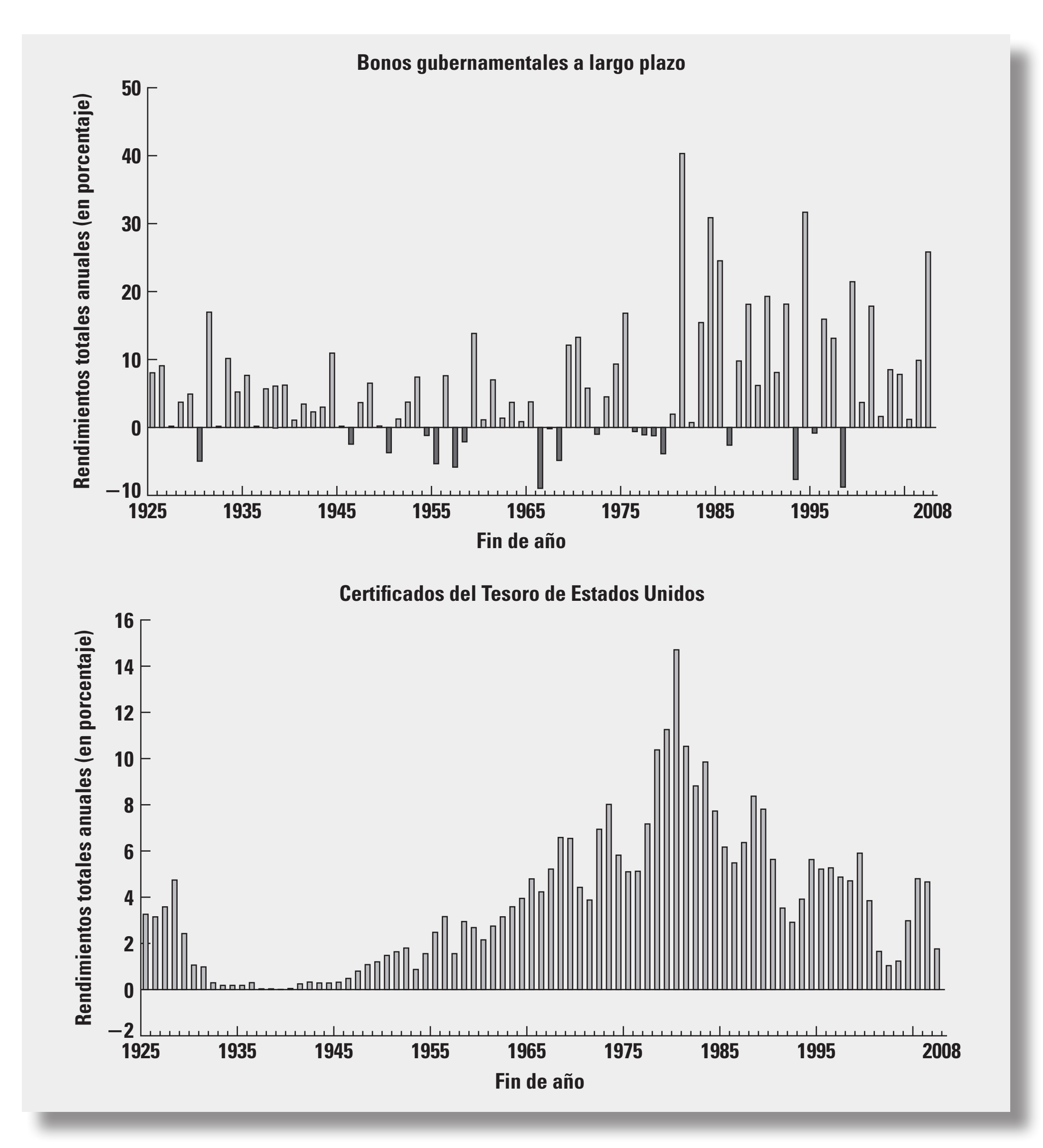
Visite **bigcharts.marketwatch.com** donde encontrará gráficas de movimientos registrados durante un día y a largo plazo.

Por ejemplo, si los rendimientos fueran de 11%, −5% y 9% en un periodo de tres años, una inversión de 1 dólar al inicio del periodo tendría un valor de:

$$
\begin{aligned}
(1 + R_1) \times (1 + R_2) \times (1 + R_3) &= (\$1 + .11) \times (\$1 - .05) \times (\$1 + .09) \\
&= \$1.11 \times \$.95 \times \$1.09 \\
&= \$1.15
\end{aligned}
$$

al final de los tres años. Observe que .15, o 15%, es el rendimiento total. Esto incluye el rendimiento proveniente de reinvertir los dividendos del primer año en el mercado de valores durante dos años más y de reinvertir los dividendos del segundo año en el año final. Este 15% recibe

Figura 10.7
Rendimientos totales año por año de bonos y certificados del Tesoro de Estados Unidos



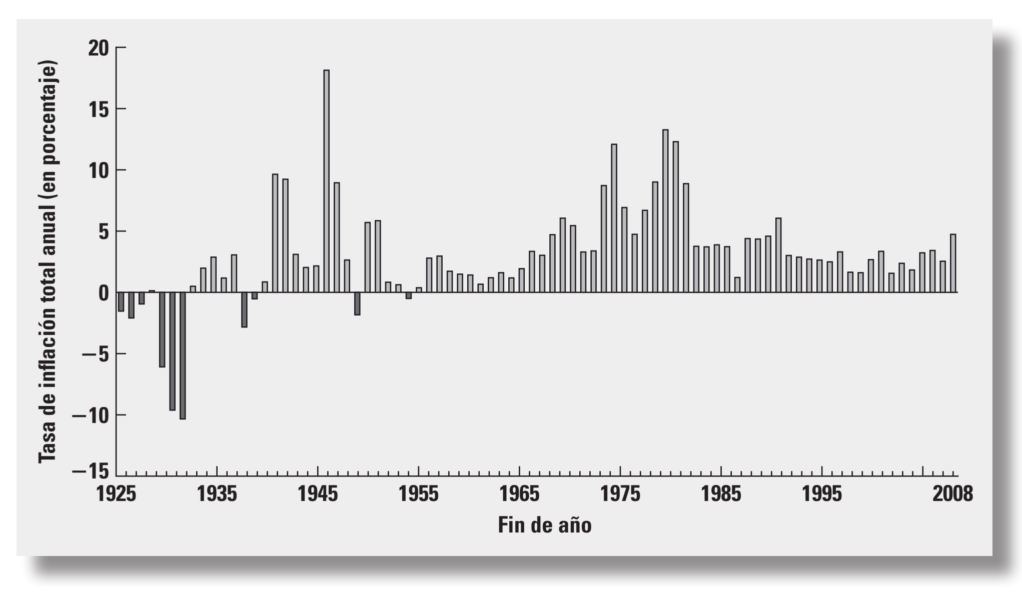
Se reproduce de *Stocks, Bonds, Bills and Inflation: 2009 Yearbook*™. Trabajo de actualización anual realizado por Roger G. Ibbotson y Rex A. Sinquefield (Chicago: Morningstar). Reservados todos los derechos.

el nombre de **rendimiento del periodo de retención**. La tabla 10.1 proporciona los rendimientos anuales de cada año de inversiones seleccionadas de 1926 a 2008. Con la información de esta tabla puede determinar los rendimientos del periodo de retención de cualquier combinación de años.

10.3 Estadísticas de rendimientos

La historia de los rendimientos del mercado de capital es demasiado complicada como para manejarse en su forma no asimilada. Para usar la historia primero se deben encontrar algunas maneras manejables para describirla, es decir, condensar sensiblemente los datos especificados en algunos enunciados sencillos.

Figura 10.8
Inflación año por año



Se reproduce de *Stocks, Bonds, Bills and Inflation: 2009 Yearbook*™. Trabajo de actualización anual realizado por Roger G. Ibbotson y Rex A. Sinquefield (Chicago: Morningstar). Reservados todos los derechos.

Tabla 10.1
Rendimientos totales año por año, 1926-2008

Año	Acciones de compañías grandes	Bonos gubernamentales a largo plazo	Certificados del Tesoro de Estados Unidos	Índice de precios al consumidor
1926	11.14%	7.90%	3.30%	−1.12%
1927	37.13	10.36	3.15	−2.26
1928	43.31	−1.37	4.05	−1.16
1929	−8.91	5.23	4.47	.58
1930	−25.26	5.80	2.27	−6.40
1931	−43.86	−8.04	1.15	−9.32
1932	−8.85	14.11	.88	−10.27
1933	52.88	.31	.52	.76
1934	−2.34	12.98	.27	1.52
1935	47.22	5.88	.17	2.99
1936	32.80	8.22	.17	1.45
1937	−35.26	−.13	.27	2.86
1938	33.20	6.26	.06	−2.78
1939	−.91	5.71	.04	.00
1940	−10.08	10.34	.04	.71
1941	−11.77	−8.66	.14	9.93
1942	21.07	2.67	.34	9.03
1943	25.76	2.50	.38	2.96
1944	19.69	2.88	.38	2.30
1945	36.46	5.17	.38	2.25
1946	−8.18	4.07	.38	18.13
1947	5.24	−1.15	.62	8.84
1948	5.10	2.10	1.06	2.99
1949	18.06	7.02	1.12	−2.07
1950	30.58	−1.44	1.22	5.93
1951	24.55	−3.53	1.56	6.00

Tabla 10.1
Rendimientos totales año por año, 1926-2008 (*termina*)

Año	Acciones de compañías grandes	Bonos gubernamentales a largo plazo	Certificados del Tesoro de Estados Unidos	Índice de precios al consumidor
1952	18.50%	1.82%	1.75%	.75%
1953	−1.10	−.88	1.87	.75
1954	52.40	7.89	.93	−.74
1955	31.43	−1.03	1.80	.37
1956	6.63	−3.14	2.66	2.99
1957	−10.85	5.25	3.28	2.90
1958	43.34	−6.70	1.71	1.76
1959	11.90	−1.35	3.48	1.73
1960	.48	7.74	2.81	1.36
1961	26.81	3.02	2.40	.67
1962	−8.78	4.63	2.82	1.33
1963	22.69	1.37	3.23	1.64
1964	16.36	4.43	3.62	.97
1965	12.36	1.40	4.06	1.92
1966	−10.10	−1.61	4.94	3.46
1967	23.94	−6.38	4.39	3.04
1968	11.00	5.33	5.49	4.72
1969	−8.47	−7.45	6.90	6.20
1970	3.94	12.24	6.50	5.57
1971	14.30	12.67	4.36	3.27
1972	18.99	9.15	4.23	3.41
1973	−14.69	−12.66	7.29	8.71
1974	−26.47	−3.28	7.99	12.34
1975	37.23	4.67	5.87	6.94
1976	23.93	18.34	5.07	4.86
1977	−7.16	2.31	5.45	6.70
1978	6.57	−2.07	7.64	9.02
1979	18.61	−2.76	10.56	13.29
1980	32.50	−5.91	12.10	12.52
1981	−4.92	−.16	14.60	8.92
1982	21.55	49.99	10.94	3.83
1983	22.56	−2.11	8.99	3.79
1984	6.27	16.53	9.90	3.95
1985	31.73	39.03	7.71	3.80
1986	18.67	32.51	6.09	1.10
1987	5.25	−8.09	5.88	4.43
1988	16.61	8.71	6.94	4.42
1989	31.69	22.15	8.44	4.65
1990	−3.10	5.44	7.69	6.11
1991	30.46	20.04	5.43	3.06
1992	7.62	8.09	3.48	2.90
1993	10.08	22.32	3.03	2.75
1994	1.32	−11.46	4.39	2.67
1995	37.58	37.28	5.61	2.54
1996	22.96	−2.59	5.14	3.32
1997	33.36	17.70	5.19	1.70
1998	28.58	19.22	4.86	1.61
1999	21.04	−12.76	4.80	2.68
2000	−9.10	22.16	5.98	3.39
2001	−11.89	5.30	3.33	1.55
2002	−22.10	14.08	1.61	2.38
2003	28.68	1.62	1.03	1.88
2004	10.88	10.34	1.43	3.26
2005	4.91	10.35	3.30	3.42
2006	15.79	.28	4.97	2.54
2007	5.49	10.85	4.52	4.08
2008	−37.00	19.24	1.24	.09

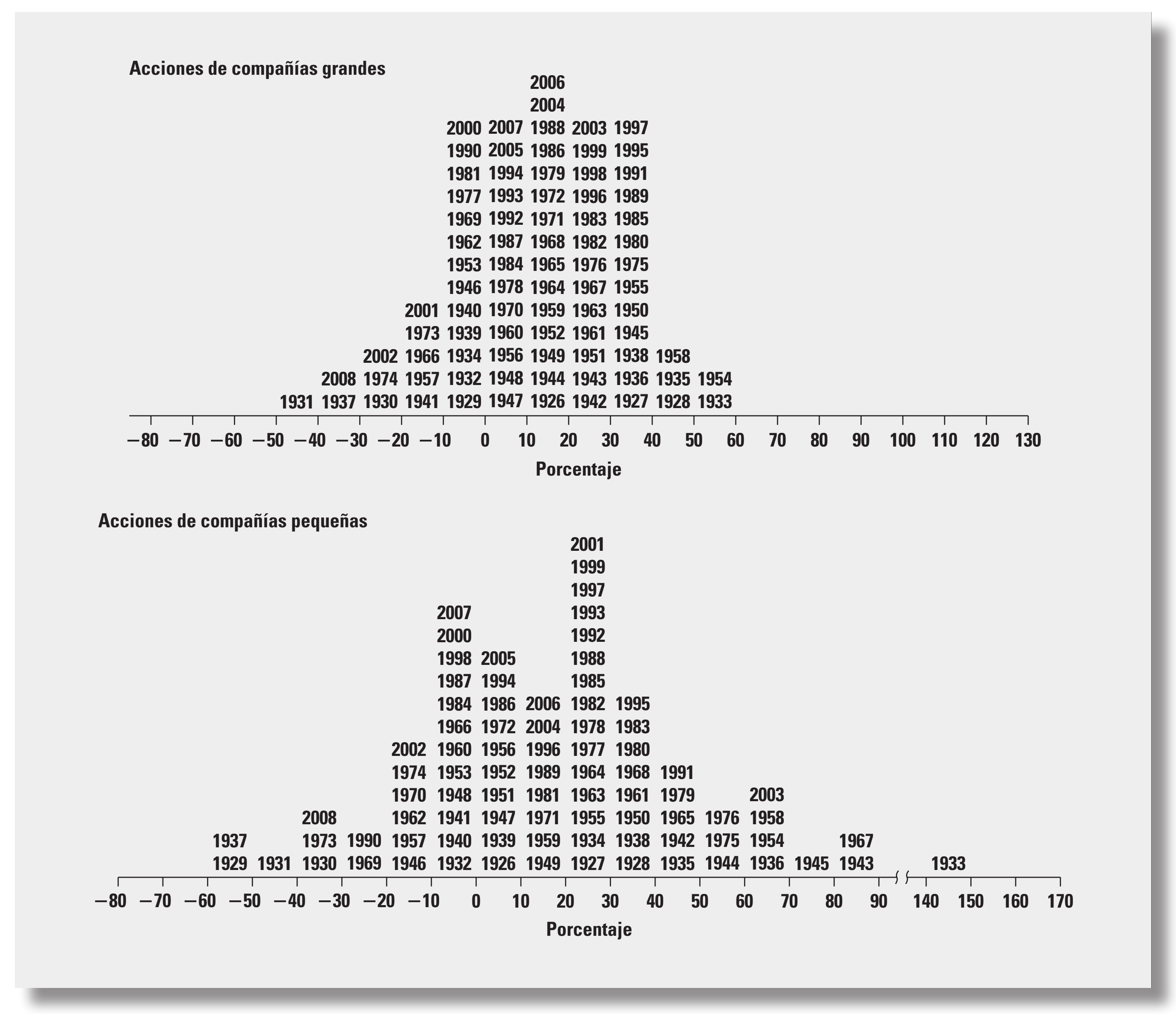
FUENTE: Global Financial Data (www.globalfindata.com). Copyright 2009.

En este punto entran en juego dos números importantes que resumen la historia. El primero de ellos, y el más natural, es una medida singular que describe de la mejor manera los rendimientos anuales históricos del mercado de valores. En otras palabras, ¿cuál es la mejor estimación del rendimiento que un inversionista podría haber realizado en un año en particular a lo largo del periodo 1926 a 2008? Éste es el *rendimiento promedio*.

La figura 10.9 presenta el histograma de los rendimientos anuales del mercado de valores que se proporcionan en la tabla 10.1. Esta gráfica es la **distribución de frecuencia** de los números. La altura de la gráfica proporciona el número de observaciones de la muestra en el intervalo sobre el eje horizontal.

Dada una distribución de frecuencia como la que se presenta en la figura 10.9, se puede calcular el **promedio** o **media** de la distribución. Para computar el promedio de la distribución, se suman todos los valores y se divide entre el número total (T) (83 en nuestro caso porque

Figura 10.9 **Histograma de rendimientos sobre acciones comunes, 1926-2008**



hay 83 años de datos). La barra sobre la R se usó para representar la media y se aplica la fórmula ordinaria del promedio:

$$\text{Media} = \bar{R} = \frac{(R_1 + \cdots + R_T)}{T}$$

La media de los 83 rendimientos anuales del portafolio de acciones de compañías grandes de 1926 a 2008 es de 12.3%.

EJEMPLO 10.2

Cálculo de los rendimientos promedio Suponga que los rendimientos sobre las acciones comunes de 1926 a 1929 son de .1370, .3580, .4514 y −.0888, respectivamente. El rendimiento promedio, o media del rendimiento, de estos cuatro años es:

$$\bar{R} = \frac{.1370 + .3580 + .4514 - .0888}{4} = .2144 \text{ o } 21.44\%$$

10.4 Rendimientos promedio de las acciones y rendimientos libres de riesgo

Ahora que se ha calculado el rendimiento promedio del mercado de valores, parece prudente compararlo con los rendimientos de otros valores. La comparación más obvia es con los rendimientos de baja variabilidad del mercado de bonos del gobierno. Éstos están libres de la mayor parte de la inestabilidad que se observa en el mercado de valores.

Así pues, una comparación interesante es entre el rendimiento prácticamente libre de riesgo de los certificados del Tesoro (*T-bills*) y el rendimiento muy riesgoso de las acciones comunes. Esta diferencia entre los rendimientos riesgosos y los rendimientos libres de riesgo se conoce a menudo como *rendimiento excedente del activo riesgoso*. Por supuesto, en cualquier año determinado el rendimiento excedente puede ser positivo o negativo.

La tabla 10.2 muestra el promedio del rendimiento de las acciones, los bonos, los certificados del Tesoro y la tasa de inflación del periodo de 1926 a 2008. Con base en estos datos se pueden derivar rendimientos excedentes promedio. El rendimiento excedente promedio de las acciones comunes de grandes empresas en relación con los certificados del Tesoro correspondiente a la totalidad del periodo fue de 8.5% (12.3% − 3.8%). El rendimiento excedente promedio de las acciones comunes se llama *prima de riesgo de las acciones* porque es el rendimiento adicional que se paga por soportar el riesgo.

Uno de los aspectos más significativos de los datos del mercado de valores es este excedente a largo plazo del rendimiento de las acciones sobre el rendimiento libre de riesgo. En este periodo se premió a un inversionista por la inversión en el mercado de valores con un rendimiento extra, o excedente, sobre lo que hubiera logrado si hubiera invertido simplemente en certificados del Tesoro.

¿Por qué hubo tal premio? ¿Acaso significa que nunca es conveniente invertir en certificados del Tesoro y que alguien que invierta en ellos en lugar de invertir en el mercado de valores necesita un curso de finanzas? La respuesta completa a estas preguntas es el fundamento de las finanzas modernas. Sin embargo, una parte de la respuesta se puede encontrar en la variabilidad de los distintos tipos de inversiones. Hay muchos años en los que una inversión en certificados del Tesoro logra rendimientos más altos que una inversión en acciones comunes de compañías grandes. También hacemos notar que los rendimientos de una inversión en acciones comunes con frecuencia son negativos, mientras que una inversión en certificados del Tesoro nunca produce un rendimiento negativo. Por lo tanto, ahora explicaremos cómo se mide la variabilidad de los rendimientos y haremos un análisis preliminar del riesgo.

Tabla 10.2 **Rendimientos anuales totales, 1926-2008**

Serie	Media aritmética (%)	Desviación estándar (%)	Distribución (%)
Acciones de compañías pequeñas*	16.4	33.0	
Acciones de compañías grandes	11.7	20.6	
Bonos corporativos a largo plazo	6.2	8.4	
Bonos gubernamentales a largo plazo	6.1	9.4	
Bonos gubernamentales a plazo intermedio	5.6	5.7	
Certificados del Tesoro de Estados Unidos	3.8	3.1	
Inflación	3.1	4.2	

−90 0 90

* El rendimiento total de las acciones de compañías pequeñas en 1933 fue de 142.9%.

FUENTE: Modificado de *Stocks, Bonds, Bills and Inflation: 2009 Yearbook*™. Trabajo de actualización anual realizado por Roger G. Ibbotson y Rex A. Sinquefield (Chicago: Morningstar). Reservados todos los derechos.

10.5 Estadísticas del riesgo

El segundo número que usamos para caracterizar la distribución de los rendimientos es una medida del riesgo de los rendimientos. No existe una definición universalmente aceptada de riesgo. Una forma de pensar en el riesgo de los rendimientos de las acciones comunes es en términos del grado de dispersión, que muestra la distribución de la frecuencia en la figura 10.9. La dispersión, o diseminación, de una distribución es la medida de cuánto puede desviarse un rendimiento específico del rendimiento promedio. Si la distribución es muy dispersa, los rendimientos que se obtengan serán muy inciertos. En contraste, se dice que una distribución es concentrada cuando todos sus rendimientos se agrupan en un intervalo de algunos puntos porcentuales y los rendimientos son menos inciertos. Las medidas del riesgo que estudiaremos son la varianza y la desviación estándar.

Varianza

La **varianza** y su raíz cuadrada, la **desviación estándar**, son las dos medidas más comunes de la variabilidad o dispersión. Se utilizarán los símbolos Var y σ^2 para denotar la varianza, y SD y σ para representar la desviación estándar. Desde luego, σ es la letra griega sigma.

EJEMPLO 10.3

Volatilidad Suponga que los rendimientos de las acciones comunes (en decimales) son de .1370, .3580, .4514 y −.0888, respectivamente. La varianza de esta muestra se calcula como sigue:

$$\text{Var} = \frac{1}{T-1}[(R_1 - \bar{R})^2 + [(R_2 - \bar{R})^2 + [(R_3 - \bar{R})^2 + [(R_4 - \bar{R})^2]$$

$$.0582 = \frac{1}{3}[(.1370 - .2144)^2 + (.3580 - .2144)^2 + (.4514 - .2144)^2 + (-.0888 - .2144)^2]$$

$$\text{SD} = \sqrt{.0582} = .2412 \text{ o } 24.12\%$$

Esta fórmula indica lo que se debe hacer: tome los rendimientos individuales T (R_1, R_2,...), sustraiga el rendimiento promedio $\bar{R}$, eleve el resultado al cuadrado y sume estas cantidades. Por último, este total debe dividirse entre el número de rendimientos menos uno ($T - 1$). La desviación estándar es siempre la raíz cuadrada de la varianza.

Usando los rendimientos de las acciones del periodo de 83 años de 1926 a 2008 en esta fórmula, la desviación estándar resultante de los rendimientos de las acciones de compañías grandes es de 20.6%. La desviación estándar es la medida estadística común de la dispersión de una muestra y será la medida que se usará la mayor parte del tiempo en este texto. Su interpretación se facilita con una explicación de la distribución normal.

Las desviaciones estándar de los fondos mutualistas se publican ampliamente. Por ejemplo, Fidelity Magellan Fund es uno de los fondos mutualistas más grandes en Estados Unidos. ¿Qué volatilidad tiene? Para averiguarlo, fuimos a www.morningstar.com, escribimos el símbolo de cotización FMAGX y abrimos el vínculo "Risk Measures". A continuación presentamos lo que hallamos:



Fidelity Magellan FMAGX

All New Commodity Futures

See Fund Family Data

Volatility Measurements	Trailing 3-Yr through 03-31-09 | *Trailing 5-Yr through 03-31-09		
Standard Deviation	23.58	Sharpe Ratio	-0.76
Mean	-14.52	Bear Market Decile Rank*	8

Modern Portfolio Theory Statistics		Trailing 3-Yr through 03-31-09
	Standard Index S&P 500 TR	Best Fit Index Russell Midcap Growth
R-Squared	87	96
Beta	1.26	1.08
Alpha	1.85	0.40

S&P 500 index data: S&P 500 Copyright © 2009

En los últimos tres años, la desviación estándar del rendimiento de Fidelity Magellan Fund fue de 23.58%. Cuando se considera que la acción típica tiene una desviación estándar de casi 50%, la de Magellan parece ser un número bajo. Pero Magellan Fund tiene un portafolio relativamente bien diversificado y, por lo tanto, ésta es una ilustración del poder de la diversificación, un tema que se estudiará a profundidad más adelante. La media es el rendimiento promedio; así que en los tres últimos años, los inversionistas de Magellan Fund ganaron un rendimiento de −14.52% anual. Además, bajo la sección "Medidas de volatilidad", verá la **razón de Sharpe**. Esta razón se calcula como la prima de riesgo del activo dividida entre la desviación estándar. Como tal, es una medida del rendimiento en relación con el nivel de riesgo asumido (como lo mide la desviación estándar). La "beta" de Magellan Fund es de 1.26. Hay más que decir acerca de esta cifra —mucho más— en el siguiente capítulo.

EJEMPLO 10.4

Razón de Sharpe La razón de Sharpe es la prima promedio del riesgo de las acciones correspondiente a un periodo determinado dividida entre la desviación estándar. De 1926 a 2008, la prima de riesgo promedio (en relación con los certificados del Tesoro) de las acciones de compañías grandes fue de 7.9%, mientras que la desviación estándar fue de 20.6%. La razón de Sharpe de esta muestra se calcula como:

$$\text{Razón de Sharpe} = 7.9\%/20.6\% = .383$$

La razón de Sharpe se denomina en ocasiones razón de premio a riesgo, donde el premio es el rendimiento excedente promedio y el riesgo es la desviación estándar.

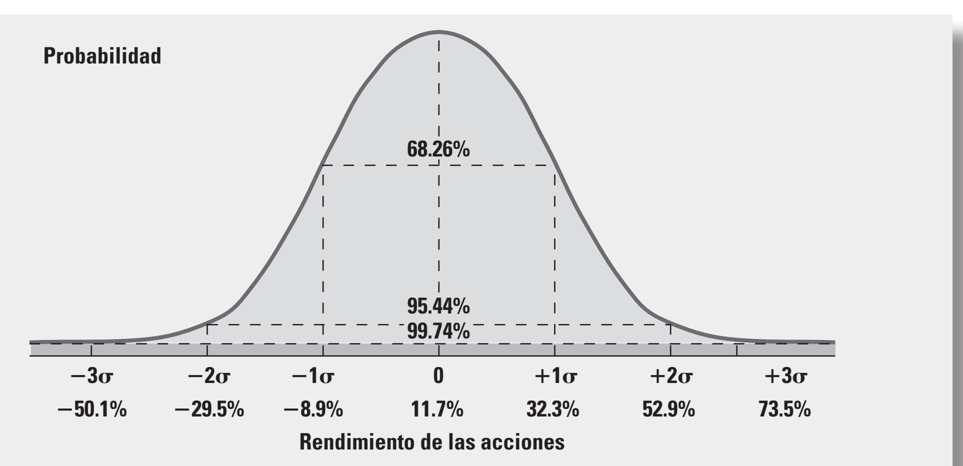
Distribución normal y sus implicaciones para la desviación estándar

Una muestra suficientemente grande extraída de una **distribución normal** se ve como la curva en forma de campana que se presenta en la figura 10.10. Como puede verlo, esta distribución es *simétrica* alrededor de su media, y no *sesgada*; asimismo, tiene una forma mucho más limpia que la distribución real de los rendimientos anuales que se dibuja en la figura 10.9. Desde luego, si se hubieran podido observar los rendimientos del mercado de valores durante 1 000 años, se podría haber llenado una gran cantidad de los saltos y sacudidas de la figura 10.9 y tendríamos una curva más suave.

Según la estadística clásica, la distribución normal desempeña un papel central y la desviación estándar es la manera acostumbrada de representar la dispersión de una distribución normal. En la distribución normal, la probabilidad de tener un rendimiento superior o inferior a la media en una cierta cantidad depende sólo de la desviación estándar. Por ejemplo, la probabilidad de tener un rendimiento que esté dentro de una desviación estándar de la media de la distribución es de cerca de .68 o 2/3, y la probabilidad de tener un rendimiento que esté dentro de dos desviaciones estándar de la media es de casi .95.

La desviación estándar de 20.6% que calculamos para los rendimientos de las acciones de 1926 a 2008 se puede interpretar ahora de la siguiente manera: si los rendimientos de las acciones muestran una distribución más o menos normal, la probabilidad de que un rendimiento anual caiga dentro del 20.6% de la media de 11.7% será de aproximadamente 2/3. Es decir, cerca de 2/3 de los rendimientos anuales estarán entre −8.9% y 32.3%. (Observe que $-8.9 = 11.7 - 20.6$ y $32.3 = 11.7 + 20.6$). La probabilidad de que el rendimiento de cualquier año caiga dentro de dos desviaciones estándar es de aproximadamente .95. Es decir, cerca de 95% de los rendimientos anuales estarán entre −29.5% y 52.9%.

Figura 10.10
Distribución normal



En el caso de una distribución normal, existe 68.26% de probabilidades de que un rendimiento se encuentre dentro de una desviación estándar de la media. En este ejemplo, hay 68.26% de probabilidades de que el rendimiento anual se sitúe entre −8.9% y 32.3%.

Existe una probabilidad de 95.44% de que un rendimiento se encuentre dentro de dos desviaciones estándar de la media. En este ejemplo hay 95.44% de probabilidades de que el rendimiento anual se sitúe entre –29.5% y 52.9%.

Por último, existe 99.74% de probabilidades de que un rendimiento se encuentre dentro de tres desviaciones estándar de la media. En este ejemplo hay 99.74% de probabilidades de que el rendimiento anual se sitúe entre −50.1% y 73.5%.

10.6 Más acerca de los rendimientos promedio

Hasta aquí en este capítulo hemos examinado los rendimientos promedio simples. Pero hay otra forma de calcular un rendimiento promedio. El hecho de que los rendimientos promedio se calculen de dos maneras distintas causa alguna confusión, por lo que la meta fijada en esta sección es explicar los dos métodos y también las circunstancias en las que cada uno de ellos es apropiado.

Promedios aritméticos y geométricos

Se empezará con un ejemplo sencillo. Suponga que se compra una acción en particular en 100 dólares. Por desgracia, el primer año su valor cae a 50 dólares. El segundo año vuelve a aumentar a 100 dólares, lo cual deja al comprador como empezó (no se pagaron dividendos).

¿Cuál habrá sido el rendimiento promedio de esta inversión? El sentido común parece indicar que el rendimiento promedio debe ser exactamente de cero porque el inversionista empezó con 100 dólares y terminó con esa misma cantidad. Pero si se calculan los rendimientos año por año, se comprueba que se perdió 50% el primer año (se perdió la mitad del dinero). El segundo año se ganó 100% (se duplicó el dinero). Por lo tanto, el rendimiento promedio a lo largo de los dos años fue de (−50% + 100%)/2 = 25%.

Así que, ¿cuál de estas cifras es correcta, 0% o 25%? La respuesta es que ambas lo son; simplemente responden a diferentes preguntas. El primer porcentaje (0%) se denomina **rendimiento promedio geométrico**. El segundo (25%) se denomina **rendimiento promedio aritmético**. El rendimiento promedio geométrico responde a esta pregunta: *"¿Cuál fue el rendimiento compuesto promedio por año durante un periodo en particular?"* El rendimiento promedio aritmético responde a esta otra: *"¿Cuál fue el rendimiento en un año promedio durante un periodo en particular?"*

Observe que en las secciones anteriores todos los rendimientos promedio que calculamos fueron promedios aritméticos, por lo que ya sabemos cómo computarlos. Lo que se necesita hacer ahora es 1) aprender a calcular los promedios geométricos y 2) entender las circunstancias en las que un promedio es más significativo que el otro.

Cálculo de los rendimientos promedio geométricos

Primero, para ilustrar la manera en la que se calcula el rendimiento promedio geométrico, suponga que una inversión en particular otorgara rendimientos anuales de 10%, 12%, 3% y −9% en los cuatro últimos años. El rendimiento promedio geométrico en este periodo de cuatro años se calcula como $(1.10 \times 1.12 \times 1.03 \times .91)^{1/4} - 1 = 3.66\%$. En contraste, el rendimiento aritmético promedio que se ha estado calculando es $(.10 + .12 + .03 - .09)/4 = 4.0\%$.

En general, si se tienen T años de rendimientos, el rendimiento promedio geométrico a lo largo de estos T años se calcula por medio de esta fórmula:

$$\text{Rendimiento promedio geométrico} = [(1 + R_1) \times (1 + R_2) \times \cdots \times (1 + R_T)]^{1/T} \qquad \textbf{(10.1)}$$

Esta fórmula indica que se requieren cuatro pasos:

1. Tome cada uno de los rendimientos anuales T, $R_1, R_2, \ldots, R_T$ y sume 1 a cada uno de ellos (después de convertirlos a decimales).
2. Multiplique todos los números del paso 1.
3. Tome el resultado del paso 2 y elévelo a la potencia de $1/T$.
4. Por último, sustraiga 1 del resultado del paso 3. El resultado es el rendimiento promedio geométrico.

EJEMPLO 10.5

Cálculo del rendimiento promedio geométrico Calcule el rendimiento promedio geométrico de las acciones grandes del índice S&P 500 correspondiente a un periodo de cinco años usando las cifras que se proporcionan aquí.

En primer lugar convierta los porcentajes a rendimientos decimales, sume 1 y luego calcule su producto.

Rendimientos de S&P 500	Producto
13.75%	1.1375
35.70	× 1.3570
45.08	× 1.4508
−8.80	× .9120
−25.13	× .7487
	1.5291

Observe que la cifra 1.5291 es lo que vale la inversión después de cinco años si se hubiese empezado con una inversión de 1 dólar. El rendimiento promedio geométrico se calcula entonces como:

$$\text{Rendimiento promedio geométrico} = 1.5291^{1/5} - 1 = .0887, \text{ u } 8.87\%$$

Así, en este ejemplo el rendimiento promedio geométrico es de casi 8.87%. *Sugerencia:* Si se emplea una calculadora financiera, se puede poner 1 dólar como el valor presente, 1.5291 dólares como el valor futuro y 5 como el número de periodos. Posteriormente encuentre la tasa desconocida. Deberá obtener la misma respuesta que los autores de este libro.

En los ejemplos que se presentaron hasta este momento se puede haber notado que los rendimientos promedio geométricos parecen ser más pequeños. En la práctica esta percepción siempre será verdad (en tanto los rendimientos no sean idénticos, en cuyo caso los dos "promedios" serían iguales). Como ilustración, la tabla 10.3 muestra los promedios aritméticos y las desviaciones estándar de la tabla 10.2, junto con los rendimientos promedio geométricos.

Como se muestra en la tabla 10.3, todos los promedios geométricos son más pequeños, pero la magnitud de la diferencia varía mucho. La razón es que la diferencia es mayor en el

Tabla 10.3
Rendimientos promedio geométricos y aritméticos: 1926-2008

Series	Media geométrica	Media aritmética	Desviación estándar
Acciones de compañías pequeñas	11.7%	16.4%	33.0%
Acciones de compañías grandes	9.6	11.7	20.6
Bonos corporativos a largo plazo	5.9	6.2	8.4
Bonos gubernamentales a largo plazo	5.7	6.1	9.2
Bonos gubernamentales a plazo intermedio	5.4	5.6	5.7
Certificados del Tesoro de Estados Unidos	3.7	3.8	3.1
Inflación	3.0	3.1	4.2

FUENTE: *Ibbotson SBBI 2009 Classic Yearbook*.

caso de inversiones más volátiles. De hecho, existe una útil aproximación. Suponiendo que todos los números se expresan en decimales (y no en porcentajes), el rendimiento promedio geométrico es casi igual al rendimiento promedio aritmético menos la mitad de la varianza. Por ejemplo, si se examinan las acciones de compañías grandes, el promedio aritmético es de 11.7 y la desviación estándar es de 20.6, lo cual implica que la varianza es de .042. En consecuencia, el promedio geométrico aproximado es de $.117 - \frac{.042}{2} = .096$ (= 9.6%), que es igual al valor verdadero.

EJEMPLO 10.6

Más promedios geométricos Regrese a la figura 10.4. En ella se muestra el valor de una inversión de 1 dólar después de 83 años. Use el valor de la inversión en acciones de compañías grandes para verificar el promedio geométrico de la tabla 10.3.

En la figura 10.4, la inversión en acciones de empresas grandes creció a 2 049.45 en 83 años. Por lo tanto, el rendimiento promedio geométrico es:

$$\text{Rendimiento promedio geométrico} = \$2\,049.45^{1/83} - 1 = .096, \text{ o } 9.6\%$$

Este 9.6% es el valor que se muestra en la tabla 10.3. Como práctica, verifique algunas de las otras cifras en la tabla 10.3 de la misma manera.

¿Rendimiento promedio aritmético o rendimiento promedio geométrico?

Cuando observamos los rendimientos históricos, la diferencia entre los rendimientos promedio geométricos y aritméticos no es muy difícil de entender. Para decirlo de una manera ligeramente distinta, el promedio geométrico indica lo que realmente ganó usted por año en promedio, anualmente compuesto. El promedio aritmético indica lo que usted ganó en un año típico y es una estimación no sesgada del verdadero significado de la distribución. El promedio geométrico es muy útil para describir la experiencia histórica real de la inversión. El promedio aritmético es útil para hacer estimaciones del futuro.[2]

[2] Otra forma de pensar en la estimación del rendimiento de una inversión en un horizonte futuro concreto es recordar la clase de estadística en la que aprendimos que el promedio aritmético es la media de una "muestra". En consecuencia, proporciona una estimación no sesgada de la media real subyacente. Para usar el promedio aritmético a fin de estimar los rendimientos futuros, debemos asegurarnos de que los rendimientos históricos se midan en el mismo intervalo que el periodo de pronosticación futuro. Por ejemplo, podríamos usar rendimientos anuales para estimar el rendimiento del año próximo. El promedio aritmético sería una buena base para pronosticar los rendimientos de los dos próximos años si usamos un periodo de conservación de dos años. También debemos tener la certeza de que la distribución pasada de los rendimientos es la misma que la distribución futura.

10.7 Prima de riesgo de las acciones en Estados Unidos: perspectivas histórica e internacional

Hasta el momento, en este capítulo hemos estudiado a Estados Unidos en el periodo de 1926 a 2008. Como explicamos, la prima de riesgo del mercado de valores de Estados Unidos ha sido considerable. Por supuesto, en cualquier momento que usemos el pasado para predecir el futuro existe el peligro de que el periodo precedente no sea representativo de lo que nos depara el futuro. Quizá los inversionistas de Estados Unidos tuvieron suerte en este periodo y ganaron rendimientos especialmente jugosos. Hay datos disponibles de años anteriores para Estados Unidos, aunque no son de la misma calidad. Con esa advertencia en mente, los investigadores han estudiado los rendimientos hasta 1802 y la prima de riesgo de las acciones de Estados Unidos en la era anterior a 1926 fue menor. Usando los datos de los rendimientos en Estados Unidos desde 1802, la prima histórica de riesgo de las acciones fue de 5.2%.[3]

Además, no hemos estudiado otros países importantes. De hecho, más de la mitad del valor de las acciones negociables no está en Estados Unidos. En la tabla 10.4 podemos ver que aunque la capitalización total del mercado de valores mundial fue de 22.4 trillones de dólares en 2008, sólo alrededor de 45% correspondió a Estados Unidos. Gracias a Dimson, Marsh y Staunton, ahora existen datos de periodos anteriores y de otros países que nos ayudan a examinar con mayor detalle las primas de riesgo de las acciones. La tabla 10.5 y la figura 10.11 muestran las primas históricas de riesgo del mercado de valores en 17 países correspondientes al periodo de 1900 a 2005. De acuerdo con estas cifras, la prima histórica de riesgo de las acciones en Estados Unidos es la octava más alta, pues es de 7.4% (lo que difiere de nuestra estimación anterior debido a los distintos periodos examinados). La prima promedio de riesgo en todo el mundo es de 7.1%. Parece evidente que a los inversionistas estadounidenses les

Tabla 10.4
Capitalización del mercado de valores mundial

País	En billones de dólares	Porcentaje
Estados Unidos	$10.1	45%
Europa (excluyendo Reino Unido)	5.4	24
Japón	3.1	14
Reino Unido	1.8	8
Pacífico (excluyendo Japón)	1.1	5
Canadá	.9	4
	$22.4	100%

FUENTE: *Ibbotson SBBI 2009 Classic Yearbook*, Morningstar, p. 216.

[3] Jeremy J. Seigel ha estimado la prima de riesgo de las acciones de Estados Unidos con datos a partir de 1802. Como se puede ver en la siguiente tabla, de 1802 a 2008 la prima histórica de riesgo de las acciones fue de 5.2%, o:

	Rendimientos promedio 1802-2008 (%)
Acciones comunes	9.5
Certificados del Tesoro	4.3
Prima de riesgo de las acciones	5.2

Adaptado y actualizado de J. Seigel, *Stocks for the Long Run,* 4a. edición (Nueva York: McGraw-Hill, 2008).

Tabla 10.5
Primas de riesgo de las acciones y razones de Sharpe anualizadas para 17 países, 1900-2005

País	Primas históricas de riesgo de las acciones (%) (1)	Desviación estándar (%) (2)	Razón de Sharpe (1)/(2)
Alemania*	9.07	33.49	.27
Australia	8.49%	17.00%	.50
Bélgica	4.99	23.06	.22
Canadá	5.88	16.71	.35
Dinamarca	4.51	19.85	.23
España	5.46	21.45	.25
Estados Unidos	7.41	19.64	.38
Francia	9.27	24.19	.38
Irlanda	5.98	20.33	.29
Italia	10.46	32.09	.33
Japón	9.84	27.82	.35
Noruega	5.70	25.90	.22
Países Bajos	6.61	22.36	.30
Sudáfrica	8.25	22.09	.37
Suecia	7.98	22.09	.36
Suiza	5.29	18.79	.28
Reino Unido	6.14	19.84	.31
Promedio	**7.14**	**22.75**	**.31**

* En Alemania se omite 1922-1923.
FUENTE: Elroy Dimson, Paul Marsh y Michael Staunton, "The Worldwide Equity Premium: A Smaller Puzzle", en *Handbook of the Equity Risk Premium,* Rajnish Mehra, ed. (Elsevier, 2007).

fue bien, pero no excepcionalmente bien en comparación con los demás países. Los países con mejor desempeño, según la razón de Sharpe, fueron Estados Unidos, Australia y Francia, en tanto que los que tuvieron peor desempeño fueron Bélgica, Noruega y Dinamarca. Alemania, Japón e Italia constituyen un caso de estudio interesante porque las acciones de estos países tuvieron los rendimientos más altos del mundo en este periodo (pese a las dos guerras mundiales), pero también el riesgo más alto.

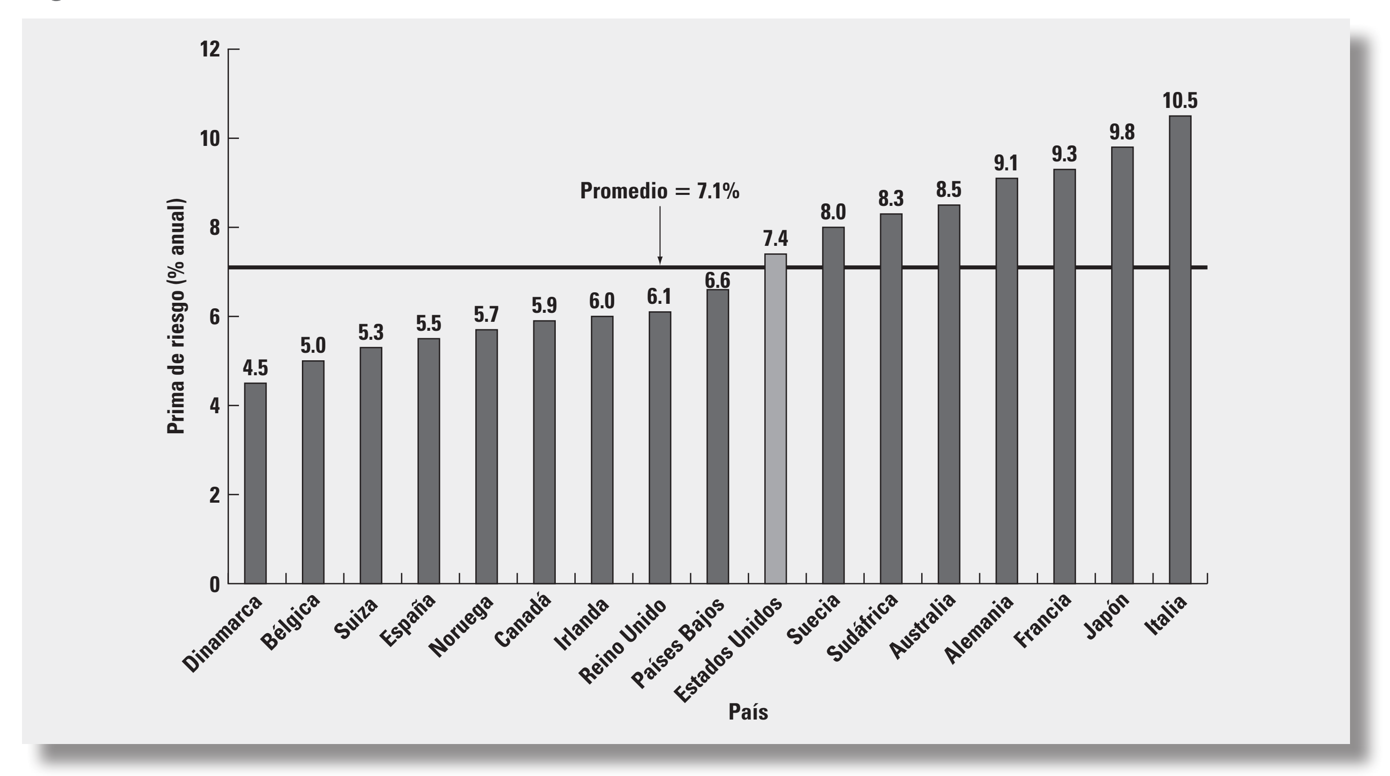
Entonces, ¿cuál sería una buena estimación de la prima de riesgo de las acciones de Estados Unidos en el futuro? Por desgracia, nadie sabe con certeza qué esperarán los inversionistas en el futuro. Si la historia puede servir de guía, la prima de riesgo esperada de las acciones de Estados Unidos podría ser de 7.4% con base en estimaciones de 1900 a 2005. También debemos tomar en cuenta que la prima promedio de riesgo de las acciones de todo el mundo fue de 7.1% en este mismo periodo. Por otra parte, los periodos más recientes (1926-2008) indican estimaciones más altas de la prima de riesgo de las acciones de Estados Unidos, y los periodos anteriores que se remontan a 1802 indican estimaciones menores.

El error estándar (SE, siglas de *standard error*) ayuda a resolver el problema de cuánta confianza podemos tener en el promedio histórico de 7.4%. El error estándar es la desviación estándar de la prima de riesgo histórica y se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{SE} = \text{SD}(\bar{R}) = \frac{\text{SD}(R)}{\sqrt{\text{Número de observaciones}}}$$

Si suponemos que la distribución de rendimientos es normal y que el rendimiento de cada año es independiente de todos los demás, sabemos que hay 95.4% de probabilidades de que el verdadero rendimiento medio se sitúe dentro de dos errores estándares del promedio histórico.

Figura 10.11 **Primas de riesgo de los mercados de valores de 17 países: 1900-2005**



FUENTE: Elroy Dimson, Paul Marsh y Michael Staunton, "The Worldwide Equity Premium: A Smaller Puzzle", en *Handbook of the Equity Risk Premium,* Rajnish Mehra, ed. (Elsevier, 2007).

Más específicamente, el intervalo de confianza de 95.4% de la verdadera prima de riesgo de las acciones es el rendimiento promedio histórico ± (2 × error estándar). Como hemos visto, de 1900 a 2005 la prima histórica de riesgo de las acciones estadounidenses fue de 7.4% y la desviación estándar fue de 19.6%. Por lo tanto, 95.4% de las veces la verdadera prima de riesgo de las acciones debe situarse entre 5.5% y 9.3%:

$$7.4 \pm 2\left(\frac{19.6\%}{\sqrt{106}}\right) = 7.4 \pm 2\left(\frac{19.6}{10.3}\right) = 7.4 \pm 1.90$$

En otras palabras, podemos estar 95.4% seguros de que nuestra estimación de la prima de riesgo de las acciones estadounidenses que se basó en datos históricos se sitúa en el rango de 5.5% a 9.3%.

Adoptando una perspectiva ligeramente distinta, Ivo Welch solicitó la opinión de 226 economistas financieros sobre la prima futura de riesgo de las acciones de Estados Unidos y la mediana de las respuestas fue de 7%.[4]

Nos sentimos confiados con una estimación basada en la prima histórica de riesgo de las acciones estadounidenses de alrededor de 7%, pero las estimaciones de la prima futura que son un poco más altas o bajas podrían ser razonables si tenemos buenos motivos para creer

[4] Por ejemplo, vea I. Welch, "Views of Financial Economists on the Equity Risk Premium and Other Issues", *Journal of Business,* 73 (2000), pp. 501-537.

que el pasado no es representativo del futuro.[5] La conclusión es que toda estimación de la prima futura del riesgo de las acciones tiene que partir de supuestos sobre el entorno de riesgo en el futuro y el grado de aversión al riesgo de los inversionistas futuros.

10.8 2008: un año de crisis financiera

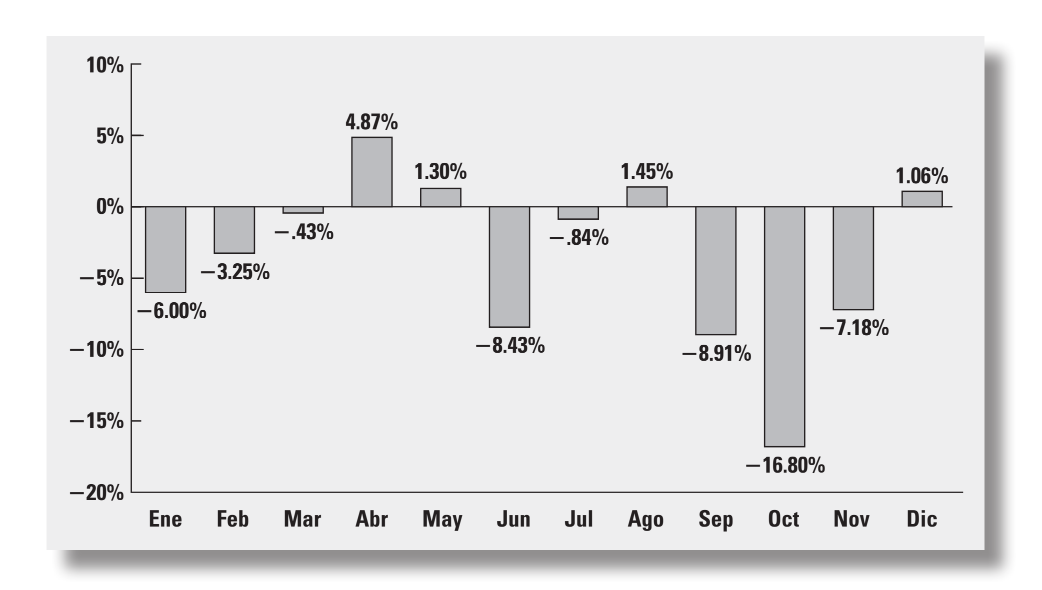
Para los inversionistas del mercado de valores en la historia de Estados Unidos, 2008 entró en los libros de récords como uno de los peores años. ¿Cuán malo fue? El índice S&P 500, que constituye un punto de referencia muy común porque da seguimiento al valor de mercado total de 500 de las corporaciones estadounidenses más grandes, se redujo 37% en el año. De las 500 acciones del índice, 485 sufrieron bajas durante el año.

En el periodo 1926-2008, sólo 1931 tuvo un rendimiento inferior al de 2008 (−43% frente a −37%). Para empeorar las cosas, la tendencia continuó con otra caída abrupta de 8.43% en enero de 2009. En total, de noviembre de 2007 (cuando empezó la crisis) a enero de 2009 (el último mes disponible a la fecha en que se escribió este libro), el índice S&P 500 perdió 45% de su valor.

La figura 10.2 muestra, mes a mes, la caída del índice S&P 500 durante 2008. Como se indica, los rendimientos fueron negativos en ocho de los 12 meses. La baja más pronunciada ocurrió en el otoño, pues los inversionistas perdieron casi 17% sólo en octubre. A las acciones de pequeñas empresas no les fue mejor. También sufrieron un decremento de 37% durante el año (con una caída de 21% en octubre), su peor desempeño desde que perdieron 58% en 1937.

Como indica la figura 10.12 los precios de las acciones fueron muy volátiles a finales del año, más de lo que han sido históricamente. En forma curiosa, el índice S&P tuvo 126 días de alzas y 126 días de bajas (recuerde que los mercados cierran los fines de semana y días festivos). Desde luego, los días a la baja fueron mucho peores en promedio.

Figura 10.12
Rendimientos mensuales del índice S&P 500, 2008



[5] En Elroy Dimson, Paul Marsh y Michael Staunton, "The Worldwide Equity Premium: A Smaller Puzzle", de *Handbook of the Equity Risk Premium,* R. Mehra, ed., los autores sostienen que una buena estimación de la prima de riesgo de las acciones mundiales en el futuro debe ser de aproximadamente 5%, en buena medida debido a factores no recurrentes que afectaron de manera positiva los rendimientos históricos mundiales. Sin embargo, podría argumentarse que la crisis financiera global de 2008-2009 tuvo un efecto negativo sobre el mercado de valores que incrementó la prima de riesgo de las acciones con respecto a sus niveles históricos.

La caída en los precios de las acciones fue un fenómeno global y muchos de los principales mercados del mundo sufrieron caídas peores que el S&P. China, India y Rusia, por ejemplo, experimentaron bajas de más de 50%. En el pequeño país de Islandia los precios de las acciones cayeron más de 90% durante el año. Las operaciones de la bolsa de valores de Islandia se suspendieron temporalmente el 9 de octubre. En lo que sería un récord moderno para un solo día, las acciones cayeron 76% cuando las transacciones se reanudaron el 14 de octubre.

¿Algún tipo de valores se desempeñó bien en 2008? La respuesta es sí, porque, conforme los valores de las acciones disminuían, los valores de los bonos aumentaron, en particular los bonos del Tesoro de Estados Unidos. De hecho, los bonos del Tesoro a largo plazo *ganaron* 20%, mientras que los bonos del Tesoro a plazo más corto aumentaron 13%. A los bonos corporativos de alta calidad a largo plazo no les fue tan bien, aunque igual se las arreglaron para producir un rendimiento positivo de casi 9%. Estos rendimientos fueron en particular impresionantes considerando que la tasa de inflación, medida por el IPC, fue muy cercana a cero.

¿Qué lecciones deben aprender los inversionistas de este periodo de la historia del mercado de capital? La primera y más evidente es que las acciones presentan riesgo considerable. Sin embargo, hay otra lección, igualmente importante. Dependiendo de la combinación, es probable que un portafolio diversificado de acciones y bonos haya sufrido en 2008, pero las pérdidas seguramente fueron mucho menores que las que experimentó un portafolio conformado sólo por acciones. Por último, debido a la creciente volatilidad y aversión intensificada al riesgo, muchos han argumentado que, en el futuro, la prima de riesgo de las acciones será tal vez (cuando menos por un tiempo) un poco más alta de lo que ha sido históricamente.

Resumen y conclusiones

1. En este capítulo se explicaron los rendimientos de distintas clases de activos. La conclusión general es que las acciones tuvieron un rendimiento mejor que los bonos durante la mayor parte del siglo xx, aunque también han mostrado más riesgo.
2. Las medidas estadísticas de este capítulo constituyen los componentes esenciales del material de los tres siguientes capítulos. En particular, la desviación estándar y la varianza miden la variabilidad del rendimiento de un valor individual y de los portafolios de valores. En el siguiente capítulo argumentaremos que la desviación estándar y la varianza son las medidas apropiadas del riesgo de un valor individual si el portafolio de un inversionista está compuesto sólo por ese valor.

Preguntas conceptuales

1. **Selección de inversiones** Dado que Emergent BioSolutions tuvo un incremento de casi 461% en 2008, ¿por qué no conservaron todos los inversionistas sus acciones de esta empresa?
2. **Selección de inversiones** Dado que American International Group sufrió un decremento de 97% en 2008, ¿por qué razón algunos inversionistas conservaron las acciones de esa empresa? ¿Por qué no las vendieron antes de que el precio disminuyera de manera tan marcada?
3. **Riesgo y rendimiento** Se ha visto que en periodos prolongados las inversiones en acciones han tendido a superar de manera sustancial las inversiones en bonos. Sin embargo, no es inusual observar inversionistas con horizontes largos que mantienen sus inversiones totalmente en bonos. ¿Serán irracionales tales inversionistas?
4. **Acciones frente a juegos de apuestas** Evalúe de manera crítica la siguiente afirmación: invertir en el mercado de valores es lo mismo que apostar. Tal inversión especulativa no tiene valor social, aparte del placer que las personas encuentran en esta clase de apuestas.

5. **Efectos de la inflación** Examine la tabla 10.1 y la figura 10.7 en el texto. ¿Cuándo se encontraron las tasas de los certificados del Tesoro en su nivel más alto en el periodo de 1926 a 2008? ¿Por qué cree usted que fueron tan altas durante este periodo? ¿Qué relación sustenta su respuesta?
6. **Prima de riesgo** ¿Es posible que la prima de riesgo sea negativa antes de realizar una inversión? ¿Puede la prima de riesgo ser negativa después del hecho? Explique su respuesta.
7. **Rendimientos** Hace dos años, los precios de las acciones de General Materials y Standard Fixtures eran iguales. Durante el primer año, el precio de las acciones de General Materials aumentó 10% mientras que el de las de Standard Fixtures cayó en igual medida. Durante el segundo año, los precios de las acciones de General Materials disminuyeron 10% y los de las acciones de Standard Fixtures aumentaron 10%. ¿Tendrán estas dos acciones el mismo precio hoy día? Explique su respuesta.
8. **Rendimientos** Hace dos años, los precios de las acciones de Lake Minerals y Small Town Furniture eran iguales. El rendimiento promedio anual de ambas acciones a lo largo de los dos años pasados fue de 10%. El precio de las acciones de Lake Minerals aumentó 10% cada año. El precio de las acciones de Small Town Furniture aumentó 25% el primer año y perdió 5% el año pasado. ¿Tendrán estas dos acciones el mismo precio hoy día?
9. **Rendimientos aritméticos y geométricos** ¿Cuál es la diferencia entre los rendimientos aritméticos y los geométricos? Suponga que ha invertido en una acción durante los 10 últimos años. ¿Qué cifra es más importante para usted: el rendimiento aritmético o el geométrico?
10. **Rendimientos históricos** Los rendimientos históricos de la clase de activos que se presentó en el capítulo no han sido ajustados por la inflación. ¿Qué le sucedería a la prima de riesgo estimada si realmente se la tomara en cuenta? Los impuestos tampoco han ajustado los rendimientos. ¿Qué le sucedería a los rendimientos si los impuestos entraran en los cálculos? ¿Qué le sucedería a la volatilidad?

www.mhhe.com/rwj

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-18)

1. **Cálculo de rendimientos** Suponga que una acción tuviera un precio inicial de 92 dólares, pagara un dividendo de 1.45 dólares durante el año y tuviera un precio final de 104 dólares. Calcule el rendimiento porcentual total.
2. **Cálculo de rendimientos** En el problema 1, ¿cuál fue el rendimiento del dividendo? ¿Cuál fue el rendimiento en ganancias de capital?
3. **Cálculo de rendimientos** Resuelva otra vez los problemas 1 y 2 suponiendo que el precio final de la acción es de 81 dólares.
4. **Cálculo de rendimientos** Suponga que usted compró un bono con cupones a una tasa de 8% hace un año en 1 090 dólares. Hoy, el bono se vende en 1 056 dólares.
   a) Suponiendo un valor nominal de 1 000 dólares, ¿cuál fue el rendimiento total en dólares de esta inversión durante el año pasado?
   b) ¿Cuál fue su tasa de rendimiento nominal total de esta inversión a lo largo del año pasado?
   c) Si la tasa de inflación del año pasado hubiera sido de 3%, ¿cuál fue su tasa total real de rendimiento sobre esta inversión?
5. **Rendimientos nominales y reales** Indique cuál fue el rendimiento promedio anual aritmético de las acciones de compañías grandes de 1926 a 2008
   a) En términos nominales.
   b) En términos reales.
6. **Rendimientos de bonos** ¿Cuál es el rendimiento histórico real sobre los bonos del gobierno a largo plazo? ¿Y de los bonos corporativos a largo plazo?

7. **Cálculo de rendimientos y variabilidad** Usando los siguientes rendimientos, calcule el rendimiento promedio, las varianzas y las desviaciones estándar de *X* y *Y*:

	Rendimientos	
Año	X	Y
1	15%	18%
2	23	29
3	−34	−31
4	16	19
5	9	11

8. **Primas de riesgo** Remítase a la tabla 10.1 del texto y examine el periodo de 1973 a 1978.
   ***a*)** Calcule los rendimientos promedio aritméticos de las acciones de compañías grandes y los certificados del Tesoro en este periodo.
   ***b*)** Calcule la desviación estándar de los rendimientos de las acciones de empresas grandes y los certificados del Tesoro durante este periodo.
   ***c*)** Calcule la prima de riesgo observada en cada año de las acciones de compañías grandes en relación con los certificados del Tesoro. ¿Cuál fue el promedio aritmético de la prima de riesgo en este periodo? ¿Cuál fue la desviación estándar de la prima de riesgo durante este periodo?
9. **Cálculo de rendimientos y variabilidad** Usted ha observado los siguientes rendimientos sobre las acciones de Mary Ann Data Corporation durante los cinco últimos años: 34%, 16%, 19%, −21% y 8%.
   ***a*)** ¿Cuál habrá sido el rendimiento promedio aritmético de las acciones de Mary Ann en este periodo de cinco años?
   ***b*)** ¿Cuál fue la varianza de los rendimientos de Mary Ann durante este periodo? ¿Y la desviación estándar?
10. **Cálculo de rendimientos reales y primas de riesgo** En el problema 9, suponga que la tasa de inflación promedio en este periodo fue de 4.2% y que, en el mismo lapso, la tasa promedio de los certificados del Tesoro fue de 5.1%.
    ***a*)** ¿Cuál fue el promedio del rendimiento real de las acciones de Mary Ann?
    ***b*)** ¿Cuál fue el promedio de la prima de riesgo nominal de las acciones de Mary Ann?
11. **Cálculo de las tasas reales** Dada la información del problema 10, ¿cuál fue el promedio de la tasa real libre de riesgo durante este periodo? ¿Cuál fue el promedio de la prima de riesgo real?
12. **Rendimiento del periodo de retención** Una acción ha tenido rendimientos de 18.43%, 16.82%, 6.83%, 32.19% y −19.87% durante los últimos cinco años, en ese orden. ¿Cuál fue el rendimiento del periodo de retención de la acción?
13. **Cálculo de rendimientos** Usted compró un bono cupón cero hace un año en 77.81 dólares. La tasa de interés del mercado es ahora de 9%. Si al bono le faltaban 30 años para su vencimiento cuando usted lo compró originalmente, ¿cuál fue su rendimiento total del año pasado?
14. **Cálculo de rendimientos** El año pasado usted compró una acción preferente con dividendo de 5% en 92.85 dólares. El precio de mercado de su acción es ahora de 94.63 dólares. ¿Cuál fue el rendimiento total del último año?
15. **Cálculo de rendimientos** Usted compró una acción hace tres meses en 75.15 dólares. La acción no pagó dividendos. El precio actual por acción es de 82.01 dólares. ¿Cuál es el rendimiento promedio anual de su inversión? ¿Y la TAE?

16. **Cálculo de rendimientos reales** Remítase a la tabla 10.1. ¿Cuál fue el rendimiento promedio real de los certificados del Tesoro de 1926 a 1932?
17. **Distribuciones de los rendimientos** Remítase otra vez a la tabla 10.2. ¿Qué intervalo de rendimientos esperaría ver 68% de las veces para los bonos corporativos a largo plazo? ¿Y 95% de las ocasiones?
18. **Distribuciones de los rendimientos** Consulte de nuevo la tabla 10.2. ¿Qué intervalo de rendimientos esperaría ver 68% de las veces para las acciones de empresas grandes? ¿Y 95% de las ocasiones?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 19-26)

19. **Cálculo de rendimientos y variabilidad** Usted analiza cierta acción que tuvo rendimientos de 19%, −27%, 6% y 34% durante cuatro de los últimos cinco años. Si el rendimiento promedio de las acciones durante este periodo fue de 11%, ¿cuál fue el rendimiento de las acciones en el año que falta? ¿Cuál es la desviación estándar de los rendimientos de la acción?
20. **Rendimientos aritméticos y geométricos** Una acción ha tenido rendimientos de 34%, 18%, 29%, −6%, 16% y −48% durante los últimos seis años. ¿Cuáles son su rendimiento aritmético y su rendimiento geométrico?
21. **Rendimientos aritméticos y geométricos** Una acción ha tenido los siguientes precios y dividendos a fin de año:

Año	Precio	Dividendo
1	$49.62	—
2	55.83	$.68
3	57.03	.73
4	50.25	.84
5	53.82	.91
6	64.18	1.02

¿Cuáles son los rendimientos aritmético y geométrico de la acción?

22. **Cálculo de rendimientos** Remítase a la tabla 10.1 del texto y examine el periodo de 1973 a 1980.
    a) Calcule el rendimiento promedio de los certificados del Tesoro y el promedio de la tasa de inflación anual (índice de precios al consumidor) en ese periodo.
    b) Calcule la desviación estándar de los rendimientos de los certificados del Tesoro y la inflación en ese periodo.
    c) Calcule el rendimiento real en cada año. ¿Cuál es el rendimiento real promedio de los certificados del Tesoro?
    d) Muchas personas consideran que los certificados del Tesoro se encuentran libres de riesgo. ¿Qué le indican estos cálculos acerca de los riesgos potenciales de los certificados del Tesoro?
23. **Cálculo de rendimientos de las inversiones** Usted compró uno de los bonos con cupón de 7% de Bergen Manufacturing Co., hace un año, en 943.82 dólares. Estos bonos efectúan pagos anuales y vencen dentro de seis años. Suponga que hoy decide vender los bonos, cuando el rendimiento requerido sobre éstos es de 8%. Si el año pasado la tasa de inflación fue de 4.8%, ¿cuál sería el rendimiento real total de la inversión?
24. **Uso de las distribuciones de rendimientos** Suponga que los rendimientos de los bonos del gobierno a largo plazo se distribuyen normalmente. Con base en los registros históricos, ¿cuál es la probabilidad aproximada de que el rendimiento de estos bonos sea menor que −3.3% en un año determinado? ¿Qué intervalo de rendimientos esperaría ver 95% de las ocasiones? ¿Qué intervalo esperaría ver 99% de las veces?

25. **Uso de las distribuciones de rendimientos** Suponiendo que los rendimientos resultantes de retener acciones de empresas pequeñas se distribuyen normalmente, ¿cuál es la probabilidad aproximada de que el dinero duplique su valor en sólo un año? ¿Y de que triplique su valor?

26. **Distribuciones** En el problema anterior, ¿cuál es la probabilidad de que el rendimiento sea inferior a −100%? (Piense.) ¿Cuáles son las implicaciones para la distribución de los rendimientos?

DESAFÍO (Preguntas 27-28)

27. **Uso de distribuciones de probabilidad** Suponga que los rendimientos de las acciones de una compañía grande se distribuyen normalmente. Con base en los registros históricos, use la función DISTRNORM de Excel® para determinar la probabilidad de que en cualquier año dado se perderá dinero si se invierte en acciones comunes.

28. **Uso de distribuciones de probabilidad** Suponga que los rendimientos de los bonos corporativos a largo plazo y certificados del Tesoro se distribuyen normalmente. Con base en los registros históricos, use la función DISTRNORM de Excel® para responder las siguientes preguntas:
    a) ¿Cuál es la probabilidad de que en cualquier año determinado, el rendimiento sobre los bonos corporativos a largo plazo sea mayor que 10%? ¿Y menor que 0%?
    b) ¿Cuál es la probabilidad de que en cualquier año determinado, el rendimiento sobre los certificados del Tesoro sea mayor que 10%? ¿Y menor que 0%?
    c) En 1979, el rendimiento de los bonos corporativos a largo plazo fue de −4.18%. ¿Cuáles son las probabilidades de que este bajo nivel de rendimiento se repita en algún momento futuro? Los certificados del Tesoro tuvieron un rendimiento de 10.56% ese mismo año. ¿Cuáles son las probabilidades de que este alto nivel de rendimientos sobre los certificados del Tesoro se repita en algún momento futuro?

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Cálculo de rendimientos** Descargue de internet los precios históricos de las acciones de Duke Energy (DUK) bajo el vínculo "Mthly. Adj. Prices". Encuentre el precio de cierre de estas acciones al inicio y al final de los dos años anteriores. Utilice los estados financieros anuales para encontrar los dividendos de cada uno de estos años. ¿Cuál fue el rendimiento de las ganancias de capital y el rendimiento de los dividendos de las acciones de Duke Energy en cada uno de estos años? Calcule ahora el rendimiento de las ganancias de capital y el rendimiento de los dividendos de Abercrombie & Fitch (ANF). ¿Cómo se comparan los rendimientos de estas dos compañías?

2. **Cálculo de rendimientos promedio** Descargue de internet los precios mensualmente ajustados (*monthly adjusted prices*) de Microsoft (MSFT). ¿Cuál es el rendimiento de las acciones en los 12 meses anteriores? Ahora use la columna de rendimiento total a un mes (1 *Month Total Return*) y calcule el rendimiento mensual promedio. ¿Es éste igual a un doceavo del rendimiento anual que calculó? Explique las causas. ¿Cuál fue la desviación estándar mensual de las acciones de Microsoft durante el año pasado?

Apéndice 10A La prima histórica de riesgo del mercado a muy largo plazo

Para tener acceso al apéndice 10A, vaya a www.mhhe.com/rwj

UN TRABAJO EN EAST COAST YACHTS

Hace poco usted se graduó de la universidad y su búsqueda de trabajo le condujo a East Coast Yachts. Debido a que consideró que el negocio de la compañía va viento en popa, aceptó una oferta de trabajo. El primer día, mientras termina sus trámites de empleo, Dan Ervin, que trabaja en el área de finanzas, pasa a su oficina para informarle acerca del plan 401(k) de la empresa.

Un plan 401(k) es un plan de jubilación que ofrecen muchas empresas. Estos planes son instrumentos de ahorro que permiten diferir el pago del impuesto sobre la renta hasta que los fondos se retiran, lo cual significa que todos los depósitos que usted realice en el plan se deducirán de su ingreso actual antes de impuestos y, por lo tanto, no se pagarán impuestos sobre el dinero en este momento. Por ejemplo, suponga que su salario es de 50 000 dólares por año. Si usted aporta 3 000 dólares al plan, pagará impuestos únicamente sobre 47 000 dólares de ingresos. Tampoco se pagan impuestos sobre ganancias o ingresos de capital mientras su dinero esté invertido en el plan, pero se pagan cuando retire el dinero en la fecha de su jubilación. Como es común, la empresa también hace una aportación al plan de hasta 5% del salario del empleado. Esto significa que la compañía complementa su aportación con una suma equivalente a 5% de su salario, pero usted tiene que contribuir para recibir este complemento.

El plan 401(k) tiene varias opciones de inversión, la mayoría de las cuales son fondos mutualistas. Un fondo mutualista es un portafolio de activos. Cuando usted compra acciones en un fondo mutualista, en realidad adquiere la propiedad parcial de los activos del fondo. El rendimiento del fondo es el promedio ponderado del rendimiento de los activos que son propiedad del fondo, menos los gastos. Por lo general, el gasto más grande es la comisión de administración, que se paga al administrador del fondo como remuneración por tomar todas las decisiones de inversión del fondo.

East Coast Yachts emplea a Bledsoe Financial Services como administrador del plan 401(k). A continuación se presentan las opciones de inversión que se ofrecen a los empleados:

Acciones de la compañía Una opción del plan 401(k) son las acciones de East Coast Yachts. En la actualidad, la empresa es de propiedad privada. Sin embargo, cuando usted se entrevistó con la propietaria, Larissa Warren, ella le informó que se esperaba que las acciones de la compañía empezaran a cotizar en bolsa dentro de tres o cuatro años. Hasta entonces, el precio de las acciones lo fija cada año el consejo de administración.

Fondo Bledsoe del índice S&P 500 Este fondo mutualista sigue la trayectoria del S&P 500, es decir, pondera sus acciones exactamente de la misma manera que lo hace éste. Esto significa que el rendimiento del fondo es casi el rendimiento del S&P 500, menos los gastos. Debido a que un fondo de índice compra activos basados en la composición del índice que sigue, el administrador del fondo no está obligado a investigar las acciones ni a tomar decisiones de inversión. El resultado es que los gastos del fondo son generalmente bajos. El Fondo Bledsoe del índice S&P 500 cobra gastos de .15% de los activos por año.

Fondo Bledsoe de pequeña capitalización Este fondo invierte principalmente en acciones de pequeña capitalización. En consecuencia, sus rendimientos son más volátiles. El fondo también puede invertir 10% de sus activos en empresas que tienen su sede fuera de Estados Unidos. Este fondo cobra 1.70% por gastos.

Fondo Bledsoe de acciones de compañías grandes Este fondo invierte sobre todo en acciones de alta capitalización de empresas que operan en Estados Unidos. Evan Bledsoe administra el fondo, que ha superado el rendimiento del mercado en seis de los últimos ocho años. El fondo cobra 1.50% por gastos.

Fondo Bledsoe de bonos Este fondo invierte en bonos corporativos a largo plazo emitidos por compañías domiciliadas en Estados Unidos. El fondo está restringido a inversiones en bonos con una calificación crediticia de grado de inversión. Este fondo cobra 1.40% por gastos.

Fondo Bledsoe del mercado de dinero Este fondo invierte en instrumentos de deuda a corto plazo de alta calidad crediticia, los cuales incluyen certificados del Tesoro. Por consiguiente, el rendimiento sobre el fondo del mercado de dinero es sólo ligeramente más alto que el rendimiento sobre los certificados del Tesoro. Debido a la calidad crediticia y a la naturaleza a corto plazo de las inversiones, sólo existe un riesgo muy ligero de obtener un rendimiento negativo. Este fondo cobra .60% por gastos.

1. ¿Qué ventajas ofrecen los fondos mutualistas en comparación con las acciones de la compañía?
2. Suponga que usted invierte 5% de su salario y que recibe la aportación complementaria completa de 5% de East Coast Yachts. ¿Qué TAE ganará gracias a la aportación complementaria? ¿Qué conclusiones saca acerca de los planes en los que tanto la empresa como el empleado hacen aportaciones?
3. Suponga que decide invertir por lo menos una parte de su dinero en acciones de alta capitalización de compañías que tienen su sede en Estados Unidos. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de elegir el Fondo Bledsoe de acciones de empresas grandes en comparación con el Fondo Bledsoe del índice S&P 500?
4. Los rendimientos del Fondo Bledsoe de pequeña capitalización son los más volátiles de todos los fondos mutualistas que ofrece el plan 401(k). ¿Por qué razón invertiría en este fondo? Cuando examina los gastos de los fondos mutualistas, observa que este fondo también tiene los gastos más altos. ¿Afecta este dato su decisión de invertir en él?
5. Una medida del desempeño ajustado por el riesgo que se usa con frecuencia es la razón de Sharpe, que se calcula como la prima de riesgo de un activo dividida entre su desviación estándar. La desviación estándar y el rendimiento de los fondos durante los últimos 10 años se presentan a continuación. Calcule la razón de Sharpe de cada uno de estos fondos. Suponga que el rendimiento esperado y la desviación estándar de las acciones de la compañía serán de 16% y 70%, respectivamente. Calcule la razón de Sharpe de las acciones de la empresa. ¿Es apropiado usar la razón de Sharpe con estos activos? ¿Cuándo se usa la razón de Sharpe?

	Rendimiento anual a 10 años	Desviación estándar
Fondo Bledsoe del índice S&P 500	8.45%	21.85%
Fondo Bledsoe de pequeña capitalización	13.45	24.83
Fondo Bledsoe de acciones de compañías grandes	8.62	22.93
Fondo Bledsoe de bonos	6.25	9.20

6. ¿Qué distribución del portafolio elegiría? ¿Por qué? Explique su razonamiento con todo cuidado.

CAPÍTULO 11

Rendimiento y riesgo

El modelo de valuación de activos de capital (CAPM)

Los rendimientos esperados de las acciones comunes pueden variar de manera muy notoria. Un determinante esencial es la industria en la que opera la empresa que las emitió. Por ejemplo, de acuerdo con estimaciones recientes de Morningstar, el rendimiento esperado medio de las tiendas departamentales, categoría a la que pertenecen compañías como Sears y Kohls, es de 11.78%, mientras que las firmas de transporte aéreo, como Delta y Southwest, tienen rendimientos medios esperados de 12.75%. Las compañías que fabrican software, como Microsoft y Oracle, tienen un rendimiento medio esperado que es incluso más alto: 14.87%.

Estas estimaciones dan lugar a algunas preguntas obvias. Primero, ¿por qué difieren tanto los rendimientos esperados de estas industrias y cómo se calculan estas cifras específicas? También, ¿el rendimiento más alto ofrecido por las acciones de las empresas de software significa que los inversionistas deben preferir estos valores en vez de, por ejemplo, las acciones de las tiendas departamentales? Como se verá en este capítulo, las respuestas ganadoras del premio Nobel a estas preguntas forman la base de lo que hoy se entiende por riesgo y rendimiento.

11.1 Valores individuales

En la primera parte del capítulo 11 se examinan las características de los valores individuales. En particular, abordaremos lo siguiente:

1. *Rendimiento esperado.* Éste es el rendimiento que un individuo espera que gane una acción durante el siguiente periodo. Desde luego, ya que esto es sólo una expectativa, el rendimiento real puede ser mayor o menor. La expectativa de un individuo puede ser simplemente el rendimiento promedio por periodo que el título haya ganado en el pasado. Además, la expectativa también puede basarse en un análisis detallado de las perspectivas de una empresa, en algún modelo basado en computadora o en información especial (o interna).
2. *Varianza y desviación estándar.* Hay muchas formas de evaluar la volatilidad de los rendimientos de un valor. Una de las más comunes es la varianza, la cual es una medida de los cuadrados de las desviaciones del rendimiento de un valor con respecto a su rendimiento esperado. La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza.
3. *Covarianza y correlación.* Los rendimientos de los valores individuales están relacionados entre sí. La covarianza es una medición estadística de la interrelación entre dos valores. Por otra parte, esta relación se puede replantear en términos de la correlación entre los dos valores. La covarianza y la correlación son componentes esenciales para comprender el coeficiente beta.

11.2 Rendimiento esperado, varianza y covarianza

Rendimiento esperado y varianza

Suponga que los analistas financieros consideran que existen cuatro estados igualmente probables de la economía: depresión, recesión, normal y auge. Se espera que los rendimientos de Supertech Company sigan a la economía de cerca, mientras que no se espera lo mismo de los rendimientos de Slowpoke Company. Los pronósticos de los rendimientos son los siguientes:

	Rendimientos de Supertech, R_{At}	Rendimientos de Slowpoke, R_{Bt}
Depresión	−20%	5%
Recesión	10	20
Normal	30	−12
Auge	50	9

La varianza se puede calcular en cuatro pasos. Se necesita un paso adicional para calcular la desviación estándar. (Los cálculos se presentan en la tabla 11.1.) Los pasos son los siguientes:

1. Cálculo del rendimiento esperado:

Supertech

$$\frac{-.20 + .10 + .30 + .50}{4} = .175 = 17.5\% = \bar{R}_A$$

Slowpoke

$$\frac{.05 + .20 - .12 + .09}{4} = .055 = 5.5\% = \bar{R}_B$$

2. Para cada empresa calcule la desviación de cada posible rendimiento con base en el rendimiento esperado que se proporcionó antes. Este dato se presenta en la tercera columna de la tabla 11.1.
3. Las desviaciones que hemos calculado son indicaciones de la dispersión de los rendimientos. Sin embargo, debido a que algunos son positivos y otros negativos, es difícil trabajar con ellos de esta manera. Por ejemplo, si simplemente se sumaran todas las desviaciones de una sola compañía, la suma total sería de cero.

   Para darle mayor significado a las desviaciones multiplicamos cada una de ellas por sí misma. Ahora todos los números son positivos, lo cual implica que su suma debe ser también positiva. Las desviaciones elevadas al cuadrado se presentan en la última columna de la tabla 11.1.
4. Para cada empresa calcule el promedio de los cuadrados de las desviaciones, el cual es la varianza:[1]

Supertech

$$\frac{.140625 + .005625 + .015625 + .105625}{4} = .066875$$

[1] En este ejemplo, los cuatro estados dan lugar a cuatro posibles resultados igualmente probables. Para calcular el rendimiento esperado se saca un promedio ponderado de las probabilidades de los posibles resultados. Para Supertech:

$$.25 \times (-.20) + .25 \times .10 + .25 \times .30 + .25 \times .50 = .175$$

Debido a que los cuatro posibles resultados son del mismo modo probables, para simplificar podemos sumar los resultados posibles y dividir entre 4. Si los resultados no tienen las mismas probabilidades, esta simplificación no funciona.

Se requiere el mismo tipo de cálculo para la varianza. Sacamos un promedio ponderado de las probabilidades de las desviaciones elevadas al cuadrado. Para Supertech:

$$.25 \times .140625 + .25 \times .005625 + .25 \times .015625 + .25 \times .105625 = .066875$$

Esto es lo mismo que sumar las posibles desviaciones elevadas al cuadrado y dividir el resultado entre 4.

Si usamos datos históricos (como en el capítulo 10), el divisor siempre es el número de observaciones históricas menos 1.

Tabla 11.1
Cálculo de la varianza y la desviación estándar

(1) Estado de la economía	(2) Tasa de rendimiento	(3) Desviación respecto al rendimiento esperado	(4) Valor del cuadrado de la desviación
	Supertech*	**(Rendimiento esperado = .175)**	
	R_{At}	$(R_{At} - \overline{R}_A)$	$(R_{At} - \overline{R}_A)^2$
Depresión	−.20	−.375 (= −.20 − .175)	.140625 [= (−.375)²]
Recesión	.10	−.075	.005625
Normal	.30	.125	.015625
Auge	.50	.325	.105625
			.267500
	Slowpoke†	**(Rendimiento esperado = .055)**	
	R_{Bt}	$(R_{Bt} - \overline{R}_B)$	$(R_{Bt} - \overline{R}_B)^2$
Depresión	.05	−.005 (= .05 − .055)	.000025 [= (−.005)²]
Recesión	.20	.145	.021025
Normal	−.12	−.175	.030625
Auge	.09	.035	.001225
			.052900

$$*\overline{R}_A = \frac{-.20 + .10 + .30 + .50}{4} = .175 = 17.5\%$$

$$\text{Var}(R_A) = \sigma_A^2 = \frac{.2675}{4} = .066875$$

$$\text{SD}(R_A) = \sigma_A = \sqrt{.066875} = .2586 = 25.86\%$$

$$^\dagger\ \overline{R}_B = \frac{.05 + .20 - .12 - .09}{4} = .055 = 5.5\%$$

$$\text{Var}(R_B) = \sigma_B^2 = \frac{.0529}{4} = .013225$$

$$\text{SD}(R_B) = \sigma_B = \sqrt{.013225} = .1150 = 11.50\%$$

Slowpoke

$$\frac{.000025 + .021025 + 0.30625 + .001225}{4} = .013225$$

De este modo, la varianza de Supertech es de .066875, mientras que la de Slowpoke es de .013225.

5. Para calcular la desviación estándar sacamos la raíz cuadrada de la varianza:

Supertech

$$\sqrt{.066875} = .2586 = 25.86\%$$

Slowpoke

$$\sqrt{.013225} = .1150 = 11.50\%$$

Algebraicamente, la fórmula de la varianza se puede expresar como:

$$\text{Var}(R) = \text{ Valor esperado de } \left(R - \overline{R}\right)^2$$

donde $\overline{R}$ es el rendimiento esperado del valor y R es el rendimiento real.

Un examen rápido del cálculo de cuatro pasos de la varianza deja en claro la razón por la que es una medida de la dispersión de la muestra de rendimientos. En cada observación elevamos al cuadrado la diferencia entre el rendimiento real y el esperado. Luego se saca un promedio de estas diferencias elevadas al cuadrado. El hecho de elevar todas las diferencias al cuadrado las hace positivas. Si usamos las diferencias entre cada rendimiento y el rendimiento esperado y luego las promediamos, obtendríamos cero porque los rendimientos que se encuentran por arriba de la media cancelarían los que están por debajo de ella.

No obstante, debido a que la varianza se expresa en términos elevados al cuadrado es difícil interpretarla. La desviación estándar tiene una interpretación mucho más sencilla, la cual se proporcionó en la sección 10.5. La desviación estándar es simplemente la raíz cuadrada de la varianza. La fórmula general de la desviación estándar es:

$$\text{SD}(R) = \sqrt{\text{Var}(R)}$$

Covarianza y correlación

La varianza y la desviación estándar miden la variabilidad de cada una de las acciones. Ahora deseamos medir la relación entre el rendimiento de una acción y el rendimiento de otra, es decir, entran en juego la **covarianza** y la **correlación**.

La covarianza y la correlación miden la manera en que se relacionan dos variables aleatorias. Explicamos estos términos mediante la ampliación del ejemplo de Supertech y Slowpoke.

EJEMPLO 11.1

Cálculo de la covarianza y la correlación Ya hemos determinado los rendimientos esperados y las desviaciones estándar tanto de Supertech como de Slowpoke. (Los rendimientos esperados son de .175 y .055 de Supertech y Slowpoke, respectivamente. Las desviaciones estándar son de .2586 y de .1150, en cada caso.) Además, calculamos la desviación de cada rendimiento posible en relación con el rendimiento esperado de cada empresa. Con base en estos datos, podemos calcular la covarianza en dos pasos. Se necesita un paso adicional para calcular la correlación.

1. Para cada estado de la economía, multiplique la desviación de Supertech con respecto a su rendimiento esperado y la desviación de Slowpoke con respecto a su rendimiento esperado en forma conjunta. Por ejemplo, la tasa de rendimiento de Supertech en una depresión es de −.20, la cual es de −.375 (= −.20 – .175) respecto de su rendimiento esperado. La tasa de rendimiento de Slowpoke en una depresión es de .05, lo cual es de −.005 (=.05 − .055) respecto de su rendimiento esperado. Si se multiplican las dos desviaciones se obtiene .001875 [=(−.375) × (−.005)]. Los cálculos reales se proporcionan en la última columna de la tabla 11.2. Este procedimiento se puede escribir algebraicamente como:

$$\left(R_{At} - \bar{R}_A\right) \times \left(R_{Bt} - \bar{R}_B\right) \qquad \textbf{(11.1)}$$

   donde R_{At} y R_{Bt} son los rendimientos de Supertech y Slowpoke en el estado $\bar{R}_A$ y $\bar{R}_B$ son los rendimientos esperados de los dos títulos.

2. Calcule el valor promedio de los cuatro estados en la última columna. Este promedio es la covarianza, que es:[2]

$$\sigma_{AB} = \text{Cov}\left(R_A, R_B\right) = \frac{-.0195}{4} = -.004875$$

Observe que representamos la covarianza entre Supertech y Slowpoke ya sea como Cov(R_A, R_B) o como σ_{AB}. La ecuación 11.1 ilustra la intuición de la covarianza. Suponga que, en general, el rendimiento de Supertech se encuentra por arriba de su promedio cuando el de Slowpoke se encuentra por arriba de su promedio y que, de ordinario, el rendimiento de Supertech está por debajo de su promedio cuando el de Slowpoke

[2] Como con la varianza, dividimos entre N (4 en este ejemplo) porque los cuatro estados dan lugar a cuatro *posibles* resultados igualmente probables.

Tabla 11.2 **Cálculo de la covarianza y la correlación**

Estado de la economía	Tasa de rendimiento de Supertech R_{At}	Desviación respecto al rendimiento esperado $(R_{At} - \overline{R}_A)$	Tasa de rendimiento de Slowpoke R_{Bt}	Desviación respecto al rendimiento esperado $(R_{Bt} - \overline{R}_B)$	Producto de las desviaciones $(R_{At} - \overline{R}_A) \times (R_{Bt} - \overline{R}_B)$
		(Rendimiento esperado = .175)		(Rendimiento esperado = .055)	
Depresión	−.20	−.375 (= −.20 − .175)	.05	−.005 (= .05 − .055)	.001875 (= −.375 × −.005)
Recesión	.10	−.075	.20	.145	−.010875 (= −.075 × .145)
Normal	.30	.125	−.12	−.175	−.021875 (= .125 × −.175)
Auge	.50	.325	.09	.035	.011375 (= .3 25 × .035)
	.70		.22		−.0195

$$\sigma_{AB} = \text{Cov}(R_A, R_B) = \frac{-.0195}{4} = -.004875$$

$$\rho_{AB} = \text{Corr}(R_A, R_B) = \frac{\text{Cov}(R_A, R_B)}{\text{SD}(R_A) \times \text{SD}(R_B)} = \frac{-.004875}{.2586 \times .1150} = .1639$$

está por debajo de su promedio. Esto muestra una dependencia positiva o relación positiva entre los dos rendimientos. Observe que el término de la ecuación 11.1 será *positivo* en cualquier estado donde ambos rendimientos se encuentren *por arriba* de sus promedios. Además, la ecuación 11.1 será *positiva* en cualquier estado donde ambos términos sean *inferiores* a sus promedios. Por lo tanto, una relación positiva entre los dos rendimientos dará lugar a un valor positivo de la covarianza.

Por el contrario, suponga que el rendimiento de Supertech se encuentra generalmente por arriba de su promedio cuando el de Slowpoke está por debajo de su promedio y que, por lo común, el rendimiento de Supertech se encuentra por debajo de su promedio cuando el de Slowpoke se ubica por arriba de su promedio. Esto demuestra una dependencia negativa o relación negativa entre los dos rendimientos. Observe que el término de la ecuación 11.1 será *negativo* en cualquier estado donde un rendimiento esté por arriba de su promedio y el otro rendimiento esté por debajo de su promedio. Por lo tanto, una relación negativa entre los dos rendimientos dará lugar a un valor negativo de la covarianza.

Por último, suponga que no existe relación entre los dos rendimientos. En este caso, saber si el rendimiento de Supertech se encuentra por arriba o por debajo de su rendimiento esperado no nos dice nada acerca del rendimiento de Slowpoke. En consecuencia, en la fórmula de la covarianza no habrá tendencia para que las desviaciones sean positivas o negativas en forma conjunta. En promedio, tenderán a compensarse entre sí y a cancelarse, lo cual hará que la covarianza sea de cero.

Desde luego, aun si los dos rendimientos no están relacionados entre sí, la fórmula de la covarianza no será exactamente igual a cero en ningún caso real. Esto se debe al error de muestreo; la aleatoriedad por sí misma hará que el cálculo sea positivo o negativo. Sin embargo, en el caso de una muestra histórica que sea lo suficientemente grande, si los dos rendimientos no están relacionados entre sí, se debe esperar que la covarianza tenga un valor cercano a cero.

La fórmula de la covarianza parece captar lo que estamos buscando. Si los dos rendimientos están positivamente relacionados entre sí, tendrán una covarianza positiva, y si están negativamente relacionados entre sí, la covarianza será negativa. Por último, y lo que es muy importante, si no están relacionados, la covarianza debe ser de cero.

(*continúa*)

La fórmula de la covarianza se puede escribir algebraicamente como:

$$\sigma_{AB} = \text{Cov}(R_A, R_B) = \text{Valores esperados de } [(R_A - \bar{R}_A) \times (R_B - \bar{R}_B)]$$

donde $\bar{R}_A$ y $\bar{R}_B$ son los rendimientos esperados de los dos valores, y R_A y R_B son los rendimientos observados. El orden de las dos variables no es de importancia. Es decir, la covarianza de *A* con *B* es igual a la covarianza de *B* con *A*. Esta relación se puede expresar de una manera más formal como $\text{Cov}(R_A, R_B) = \text{Cov}(R_B, R_A)$ o $\sigma_{AB} = \sigma_{BA}$.

La covarianza que se calculó es de −.004875. Un número negativo como éste implica que el rendimiento de una acción podría ubicarse por arriba de su promedio cuando el rendimiento de la otra se sitúe por debajo de su promedio, y viceversa. Sin embargo, la magnitud del número es difícil de interpretar. Al igual que la cifra de varianza, la covarianza está en unidades de desviación elevadas al cuadrado. Hasta que se pueda poner en perspectiva, no se puede saber cómo interpretar este fenómeno.

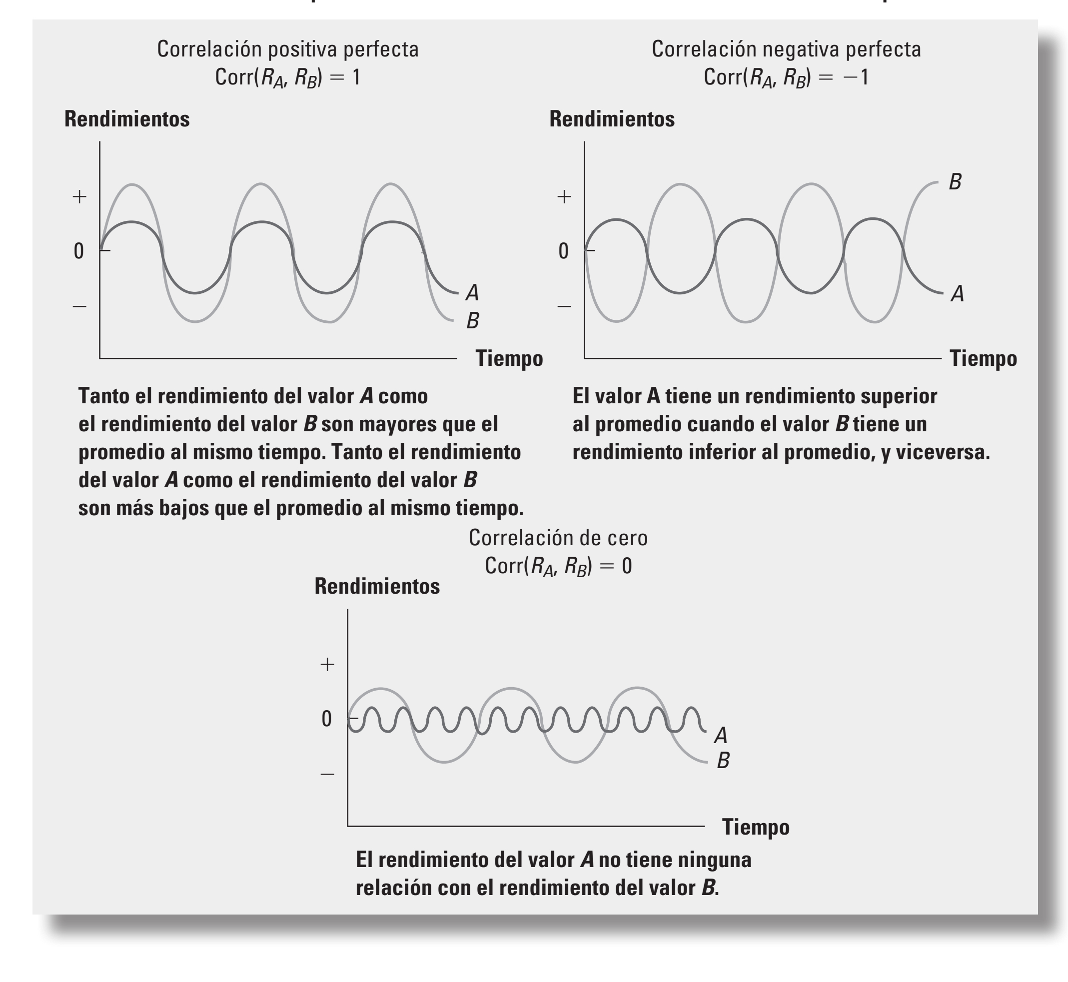
Resolvemos este problema mediante el cálculo de la correlación.

3. Para calcular la correlación divida la covarianza entre las desviaciones estándar de ambos valores. En el ejemplo, se tiene:

$$\rho_{AB} = \text{Corr}(R_A, R_B) = \frac{\text{Cov}(R_A, R_B)}{\sigma_A \times \sigma_B} = \frac{-.004875}{.2586 \times .1150} = -.1639 \quad \textbf{(11.2)}$$

donde σ_A y σ_B son las desviaciones estándar de Supertech y Slowpoke, respectivamente. Observe que la correlación entre Supertech y Slowpoke se representa ya sea como $\text{Corr}(R_A, R_B)$ o ρ_{AB}. Como en el caso de la covarianza, el orden de las dos variables no es de importancia. Es decir, la correlación de *A* con *B* es igual a la correlación de *B* con *A*. De una manera más formal, $\text{Corr}(R_A, R_B) = \text{Corr}(R_B, R_A)$ o $\rho_{AB} = \rho_{BA}$.

Figura 11.1 **Ejemplos de diferentes coeficientes de correlación: gráficas que representan en forma separada los rendimientos de dos valores a través del tiempo**



Debido a que la desviación estándar siempre es positiva, el signo de la correlación entre ambas variables debe ser el mismo que el de la covarianza entre las dos variables. Si la correlación es positiva, se dice que las variables están *positivamente correlacionadas*; si es negativa, se dice que están *negativamente correlacionadas*; si es de cero, se dice que *no están correlacionadas*. Además, se puede demostrar que la correlación es siempre entre +1 y −1. Esto se debe al procedimiento de estandarización que resulta de dividir entre las dos desviaciones estándar.

Se puede comparar la correlación entre diferentes *pares* de valores. Por ejemplo, se ha observado que la correlación entre General Motors y Ford es mucho más alta que la correlación entre General Motors e IBM. Por lo tanto, se puede afirmar que el primer par de valores está más interrelacionado que el segundo par.

La figura 11.1 muestra los tres casos de referencia de dos activos, *A* y *B*. La figura muestra dos activos con correlaciones de rendimientos de +1, −1 y 0. Esto implica una correlación positiva perfecta, una correlación negativa perfecta y la ausencia de correlación, respectivamente. Las gráficas de la figura representan los rendimientos separados de los dos valores a través del tiempo.

11.3 Rendimiento y riesgo del portafolio

Suponga que un inversionista ha realizado estimaciones de los rendimientos esperados y las desviaciones estándar de ciertos valores y las correlaciones entre los valores. ¿Cómo elige el inversionista la mejor combinación o **portafolio** de valores que deberá mantener? Por supuesto, al inversionista le gustaría un portafolio con un alto rendimiento esperado y una desviación estándar baja del rendimiento. Por lo tanto, vale la pena considerar:

1. La relación entre el rendimiento esperado de valores individuales y el rendimiento esperado de un portafolio formado de estos valores.
2. La relación entre las desviaciones estándar de valores individuales, la correlación entre estos valores y la desviación estándar de un portafolio compuesto por estos valores.

Para analizar estas dos relaciones se empleará el mismo ejemplo de Supertech y Slowpoke. Los cálculos relevantes se presentan a continuación.

Rendimiento esperado de un portafolio

La fórmula del rendimiento esperado de un portafolio es muy sencilla:

El rendimiento esperado de un portafolio es un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los valores individuales.

Datos relevantes del ejemplo de Supertech y Slowpoke

Concepto	Símbolo	Valor
Rendimiento esperado de Supertech	$\overline{R}_{Super}$	.175 = 17.5%
Rendimiento esperado de Slowpoke	$\overline{R}_{Slow}$	.055 = 5.5%
Varianza de Supertech	σ^2_{Super}	.066875
Varianza de Slowpoke	σ^2_{Slow}	.013225
Desviación estándar de Supertech	σ_{Super}	.2586 = 25.86%
Desviación estándar de Slowpoke	σ_{Slow}	.1150 = 11.50%
Covarianza entre Supertech y Slowpoke	$\sigma_{Super,Slow}$	−.004875
Correlación entre Supertech y Slowpoke	$\rho_{Super,Slow}$	−.1639

EJEMPLO 11.2

Rendimientos esperados del portafolio Considere el caso de Supertech y Slowpoke. A partir de nuestros cálculos anteriores, encontramos que los rendimientos esperados de estos dos valores son de 17.5% y 5.5%, respectivamente.

El rendimiento esperado de un portafolio compuesto por estos dos valores se puede escribir como:

$$\text{Rendimiento esperado del portafolio} = X_{\text{Super}}(17.5\%) + X_{\text{Slow}}(5.5\%) = \overline{R}_P$$

donde X_{Super} es el porcentaje del portafolio en Supertech y X_{Slow} es el porcentaje del portafolio en Slowpoke. Si un inversionista con 100 dólares invierte 60 en Supertech y 40 en Slowpoke, el rendimiento esperado del portafolio se puede escribir como:

$$\text{Rendimiento esperado del portafolio} = .6 \times 17.5\% + .4 \times 5.5\% = 12.7\%$$

Algebraicamente, podemos puede escribir:

$$\text{Rendimiento esperado del portafolio} = X_A\overline{R}_A + X_B\overline{R}_B = \overline{R}_P \qquad \textbf{(11.3)}$$

donde X_A y X_B son las proporciones de los activos *A* y *B*, respectivamente, en el portafolio total. (Debido a que el inversionista puede invertir sólo en dos valores, $X_A + X_B$ debe ser igual a 1 o 100%.) $\overline{R}_A$ y $\overline{R}_B$ son los rendimientos esperados de los dos valores.

Considere ahora dos acciones, cada una con un rendimiento esperado de 10%. El rendimiento esperado de un portafolio compuesto por estas dos acciones debe ser de 10%, independientemente de las proporciones de las dos acciones. Este resultado puede ser obvio en este momento, pero se volverá más importante después. El resultado implica que el rendimiento esperado no se reduce o *disipa* al invertir en cierto número de valores. Más bien, el rendimiento esperado del portafolio es tan sólo un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los activos individuales que conforman el portafolio.

Varianza y desviación estándar de un portafolio

La varianza La fórmula de la varianza de un portafolio compuesto por dos valores, *A* y *B*, es:

Varianza del portafolio

$$\text{Var}(\text{portafolio}) = X_A^2\sigma_A^2 + 2X_AX_B\sigma_{A,B} + X_B^2\sigma_B^2$$

Observe que existen tres términos del lado derecho de la ecuación. El primero es la varianza de *A* (σ^2_A), el segundo es la covarianza entre los dos valores ($\sigma_{A,B}$) y el tercero es la varianza de *B* (σ^2_B). (Como ya se afirmó en este capítulo, $\sigma_{A,B} = \sigma_{B,A}$. Es decir, el orden de las variables no es relevante cuando se expresa la covarianza entre dos valores.)

La fórmula indica un aspecto de importancia. La varianza de un portafolio depende tanto de las varianzas de los valores individuales como de la covarianza entre los dos valores. La varianza de un valor mide la variabilidad del rendimiento de un valor individual. La covarianza mide la relación entre los dos valores. Para varianzas dadas de los valores individuales, una relación o covarianza positiva entre los dos valores aumenta la varianza de la totalidad del portafolio. Una relación o covarianza negativa entre los dos valores disminuye la varianza de la totalidad del portafolio. Este importante resultado parece cuadrar con el sentido común. Si uno de sus valores tiende a aumentar cuando el otro disminuye, o viceversa, se puede decir que los dos valores se compensan. Así, usted obtiene lo que en finanzas se denomina una

cobertura, y el riesgo de la totalidad del portafolio será bajo. No obstante, si los dos valores aumentan o disminuyen en forma conjunta, no hay cobertura. Por lo tanto, el riesgo de la totalidad del portafolio será más alto.

La fórmula de la varianza de los dos valores, Super y Slow, es:

$$\text{Var}(\text{portafolio}) = X_{\text{Super}}^2\sigma_{\text{Super}}^2 + 2X_{\text{Super}}X_{\text{Slow}}\sigma_{\textit{Super},\text{Slow}} + X_{\text{Slow}}^2\sigma_{\text{Slow}}^2 \quad \textbf{(11.4)}$$

Dado el supuesto anterior de que un individuo con 100 dólares invierte 60 en Supertech y 40 en Slowpoke, $X_{\text{Super}} = .6$ y $X_{\text{Slow}} = .4$. Con base en este supuesto y los datos relevantes de los cálculos anteriores, la varianza del portafolio es de:

$$.023851 = .36 \times .066875 + 2 \times [.6 \times .4 \times (-.004875)] + .16 \times .013225 \quad \textbf{(11.4')}$$

Método matricial Por otra parte, la ecuación 11.4 se puede expresar en el siguiente formato matricial:

	Supertech	Slowpoke
Supertech	$X_{\text{Super}}^2\sigma_{\text{Super}}^2$ $.024075 = .36 \times .066875$	$X_{\text{Super}}X_{\text{Slow}}\sigma_{\text{Super, Slow}}$ $-.00117 = .6 \times .4 \times (-.004875)$
Slowpoke	$X_{\text{Super}}X_{\text{Slow}}\sigma_{\text{Super, Slow}}$ $-.00117 = .6 \times .4 \times (-.004875)$	$X_{\text{Slow}}^2\sigma_{\text{Slow}}^2$ $.002116 = .16 \times .013225$

La matriz tiene cuatro cuadros. Se pueden sumar los términos en los cuadros para obtener la ecuación 11.4, la varianza de un portafolio compuesto por los dos valores. El término en la esquina superior izquierda se relaciona con la varianza de Supertech. El término en la esquina inferior derecha se relaciona con la varianza de Slowpoke. Los otros dos cuadros contienen el término que se relaciona con la covarianza. Estos dos cuadros son idénticos, lo cual indica la razón por la que el término de la covarianza se multiplica por 2 en la ecuación 11.4.

En este momento, con frecuencia a los estudiantes les parece que el método matricial es más confuso que la ecuación 11.4. Sin embargo, este método se puede generalizar fácilmente a más de dos valores, una tarea que se realiza más adelante en este capítulo.

Desviación estándar de un portafolio Dada la ecuación 11.4′, ahora podemos determinar la desviación estándar del rendimiento del portafolio. Ésta es:

$$\begin{aligned}\sigma_P &= \text{SD}(\text{portafolio}) = \sqrt{\text{Var}(\text{portafolio})} = \sqrt{.023851} \\ &= .1544 = 15.44\%\end{aligned} \quad \textbf{(11.5)}$$

La interpretación de la desviación estándar del portafolio es la misma que la interpretación de la desviación estándar de un valor individual. El rendimiento esperado del portafolio es de 12.7%. Un rendimiento de −2.74% (= 12.7% − 15.44%) es una desviación estándar por debajo de la media, y un rendimiento de 28.14% (= 12.7% + 15.44%) es una desviación estándar por arriba de la media. Si el rendimiento del portafolio está normalmente distribuido, se presentará un rendimiento entre −2.74% y +28.14% cerca de 68% de las veces.[3]

[3] Sólo existen cuatro rendimientos igualmente probables de Supertech y Slowpoke, por lo que ninguno de los dos valores tiene distribución normal. Por consiguiente, las probabilidades serían ligeramente distintas en el ejemplo.

El efecto de diversificación Es ilustrativo comparar la desviación estándar del portafolio con la desviación estándar de los valores que lo componen. El promedio ponderado de las desviaciones estándar de los valores individuales es:

$$\begin{aligned}\text{Promedio ponderado de las desviaciones estándar} &= X_{\text{Super}}\sigma_{\text{Super}} + X_{\text{Slow}}\sigma_{\text{Slow}} \\ .2012 &= .6 \times .2586 + .4 \times .115\end{aligned} \quad \textbf{(11.6)}$$

Uno de los resultados más importantes en este capítulo es el que se relaciona con la diferencia entre las ecuaciones 11.5 y 11.6. En nuestro ejemplo, la desviación estándar del portafolio es *inferior* al promedio ponderado de las desviaciones estándar de los valores que lo conforman.

Antes puntualizamos que el rendimiento esperado del portafolio es un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los valores individuales. Por lo tanto, obtenemos un tipo de resultado de la desviación estándar de un portafolio diferente del que logramos del rendimiento esperado de un portafolio.

Nuestro resultado de la desviación estándar de un portafolio se debe a la diversificación. Por ejemplo, Supertech y Slowpoke muestran una correlación ligeramente negativa ($\rho = -.1639$). Es probable que el rendimiento de Supertech sea un poco inferior al promedio si el rendimiento de Slowpoke es superior al promedio. De manera similar, el rendimiento de Supertech podría situarse un poco por arriba del promedio si el rendimiento de Slowpoke es inferior al promedio. Por lo tanto, la desviación estándar de un portafolio compuesto por los dos valores es inferior al promedio ponderado de las desviaciones estándar de los dos portafolios.

Nuestro ejemplo tiene una correlación negativa. Como es claro, se logrará un menor beneficio de la diversificación si los dos valores muestran una correlación positiva. ¿Qué tan alta debe ser una correlación positiva antes de que se desvanezcan todos los beneficios de la diversificación?

Para responder esta pregunta escribamos de nuevo la ecuación 11.4 en términos de correlación en lugar de covarianza. La covarianza se puede volver a escribir como:[4]

$$\sigma_{\text{Super,Slow}} = \rho_{\text{Super,Slow}}\sigma_{\text{Super}}\sigma_{\text{Slow}} \quad \textbf{(11.7)}$$

Está fórmula afirma que la covarianza entre dos valores cualesquiera es simplemente la correlación entre los dos valores multiplicada por las desviaciones estándar de cada uno. En otras palabras, la covarianza incorpora tanto 1) la correlación entre los dos activos como 2) la variabilidad de cada uno de los dos valores medidos por la desviación estándar.

Con base en los cálculos que presentamos antes en este capítulo sabemos que la correlación entre los dos valores es de $-.1639$. Dadas las varianzas que se usaron en la ecuación 11.4′, las desviaciones estándar son de .2586 y de .115 para Supertech y Slowpoke, respectivamente. Por lo tanto, la varianza de un portafolio se puede expresar como sigue:

Varianza del rendimiento de un portafolio

$$\begin{aligned}&= X^2_{\text{Super}}\sigma^2_{\text{Super}} + 2X_{\text{Super}}X_{\text{Slow}}\rho_{\text{Super, Slow}}\sigma_{\text{Super}}\sigma_{\text{Slow}} + X^2_{\text{Slow}}\sigma^2_{\text{Slow}} \\ .023851 &= .36 \times .066875 + 2 \times .6 \times .4 \times (-.1639) \\ &\quad \times .2586 \times .115 + .16 \times .013225\end{aligned} \quad \textbf{(11.8)}$$

El término medio del lado derecho se escribe ahora en términos de la correlación, ρ, y no de la covarianza.

Suponga que $\rho_{\text{Super, Slow}} = 1$ es el valor más alto posible de la correlación. Además, que todos los demás parámetros del ejemplo son los mismos. La varianza del portafolio es:

$$\text{Varianza del rendimiento del portafolio} = .040466 = .36 \times .066875 + 2 \times (.6 \times .4 \times 1 \times .2586 \times .115) + .16 \times .013225$$

[4] Como sucede con la covarianza, el orden de los dos valores no es relevante cuando expresamos la correlación entre los dos valores. Es decir, $\rho_{\text{Super,Slow}} = \rho_{\text{Slow,Super}}$.

Tabla 11.3
Desviaciones estándar del índice Standard & Poor's 500 y varias acciones incluidas en el índice

Activo	Desviación estándar
Índice S&P 500	14.69%
Verizon Communications	28.23
Ford Motor Co.	38.28
Walt Disney Co.	28.13
General Electric Co.	22.52
IBM	31.45
McDonald's	25.53
Macy's	45.35
Continental Airlines	63.60
Amazon	78.05

Siempre que la correlación entre pares de valores sea inferior a 1, la desviación estándar de un índice será inferior al promedio ponderado de la desviación estándar de los valores individuales dentro del índice.

La desviación estándar es:

$$\text{Desviación estándar del rendimiento del portafolio} = \sqrt{.040466} = .2012 = 20.12\% \quad \textbf{(11.9)}$$

Observe que las ecuaciones 11.9 y 11.6 son iguales. Es decir, la desviación estándar del rendimiento de un portafolio es igual al promedio ponderado de las desviaciones estándar de los rendimientos individuales cuando $\rho = 1$. La inspección de la ecuación 11.8 indica que la varianza y, por lo tanto, la desviación estándar del portafolio deben disminuir a medida que la correlación disminuye por debajo de 1. Esto conduce al siguiente resultado:

Siempre que $\rho < 1$, la desviación estándar de un portafolio de dos valores es *inferior* al promedio ponderado de las desviaciones estándar de los valores individuales.

En otras palabras, el efecto de diversificación aplica siempre que la correlación no sea perfecta (siempre que $\rho < 1$). Por consiguiente, nuestro ejemplo de Supertech y Slowpoke es exagerado. Hemos ilustrado la diversificación por medio de un ejemplo con correlación negativa. Pudimos haber ilustrado la diversificación a través de un ejemplo con correlación positiva, en tanto no fuera una correlación positiva *perfecta*.

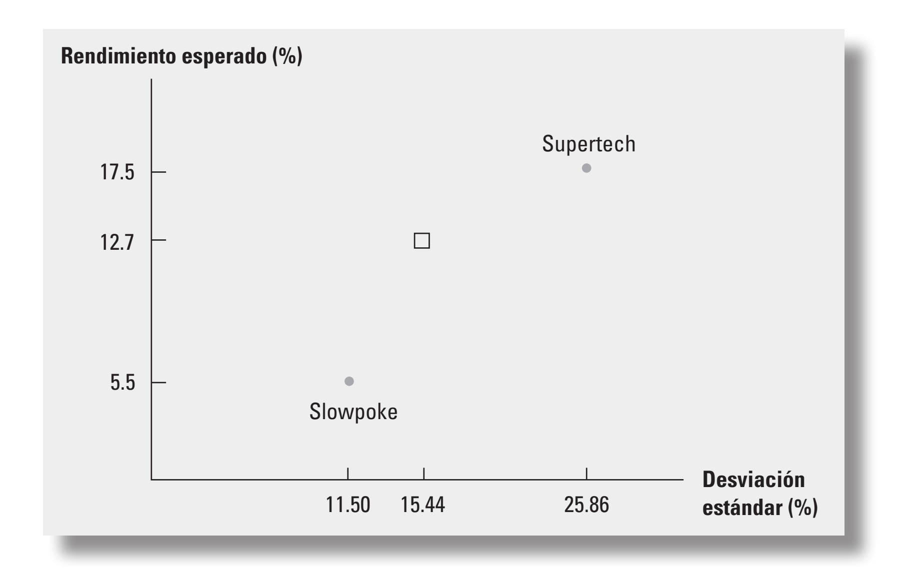
Extensión a muchos activos La idea precedente se puede ampliar al caso de muchos activos. Es decir, en tanto las correlaciones entre pares de valores sean inferiores a 1, la desviación estándar de un portafolio de muchos activos es inferior al promedio ponderado de las desviaciones estándar de los valores individuales.

Considere ahora la tabla 11.3, la cual muestra la desviación estándar del índice Standard & Poor's 500 y las desviaciones estándar de algunos de los valores individuales que forman parte del índice en un periodo reciente de 10 años. Observe que todos los valores individuales de la tabla tienen desviaciones estándar más altas que la del índice. En general, las desviaciones estándar de la mayoría de los valores de un índice estarán por arriba de la desviación estándar del índice mismo, aunque algunos de ellos podrían tener desviaciones estándar más bajas.

11.4 Conjunto eficiente de dos activos

Nuestros resultados de los rendimientos esperados y las desviaciones estándar se presentan gráficamente en la figura 11.2. La figura muestra un punto denominado Slowpoke y otro titulado Supertech. Cada punto representa tanto el rendimiento esperado como la desviación estándar de un valor. Como puede verse, Supertech tiene tanto un rendimiento esperado como una desviación estándar mayores.

Figura 11.2
Rendimientos esperados y desviaciones estándar de Supertech, Slowpoke y un portafolio compuesto por 60% de Supertech y 40% de Slowpoke



El cuadro, o "□", que se presenta en la gráfica representa un portafolio con 60% invertido en Supertech y 40% en Slowpoke. Recuerde que anteriormente se calculó tanto el rendimiento esperado como la desviación estándar de este portafolio.

La elección de 60% en Supertech y 40% en Slowpoke es sólo uno de un número infinito de portafolios que se pueden crear. La línea curva de la figura 11.3 representa el conjunto de portafolios.

Considere el portafolio *1*. Éste es un portafolio formado por 90% de Slowpoke y 10% de Supertech. Debido a que está inclinado de una manera tan fuerte hacia Slowpoke, aparece próximo al punto de Slowpoke de la gráfica. El portafolio *2* está más alto en la curva porque se compone de 50% de Slowpoke y 50% de Supertech. El portafolio *3* está cerca del punto de Supertech de la gráfica porque se forma de 90% de Supertech y 10% de Slowpoke.

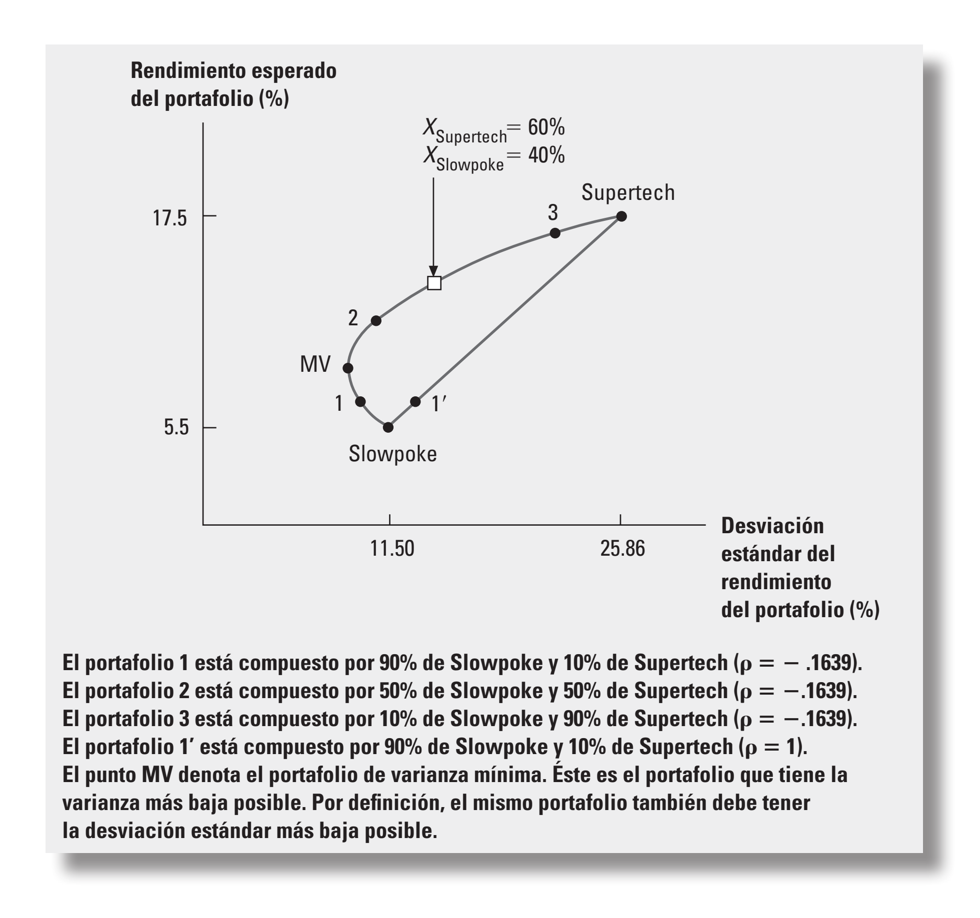
Existen algunos aspectos de importancia acerca de esta gráfica:

1. Anteriormente argumentamos que el efecto de diversificación ocurre siempre que la correlación entre los dos valores sea inferior a 1. La correlación entre Supertech y Slowpoke es de −.1639. La línea recta de la gráfica representa los puntos que se habrían generado si el coeficiente de correlación entre los dos valores hubiera sido 1. Observe que la línea curva siempre se sitúa a la izquierda de la línea recta. Considere el punto *1′*, que representa un portafolio compuesto por 90% de Slowpoke y 10% de Supertech *si* la correlación entre los dos fuera exactamente de 1. No existe efecto de diversificación si $\rho = 1$. Sin embargo, el efecto de diversificación aplica a la línea curva porque el punto *1* tiene el mismo rendimiento esperado que el punto *1′*, pero tiene una desviación estándar más baja. (Los puntos *2′* y *3′* se omiten para no crear confusión en la figura 11.3.)

   Aunque la línea recta y la línea curva están representadas en la figura 11.3, no existen de manera simultánea en el mismo mundo. *O bien* $\rho = -.1639$ y la curva existe *o* $\rho = 1$ y la línea recta existe. En otras palabras, aunque un inversionista puede elegir entre diferentes puntos sobre la curva si $\rho = -.1639$, no puede elegir entre los puntos sobre la curva y los puntos sobre la recta.

2. El punto MV representa el portafolio de varianza mínima, es decir, el portafolio que tiene la varianza más baja posible. Por definición, este portafolio también debe tener la desviación estándar más baja posible. (El término *portafolio de varianza mínima* es

Figura 11.3
Conjunto de portafolios compuestos por tenencias de acciones de Supertech y Slowpoke (la correlación entre los dos valores es de −.1639)



estándar en las publicaciones sobre el tema, y por esto lo usaremos en el texto. En realidad, tal vez sería mejor considerar la desviación estándar mínima porque la desviación estándar, y no la varianza, se mide en el eje horizontal de la figura 11.3.)

3. Un individuo que esté estudiando la posibilidad de hacer una inversión en el portafolio de Supertech y Slowpoke enfrenta un **conjunto de oportunidad** o **conjunto factible** representado por la línea curva de la figura 11.3. Es decir, puede lograr cualquier punto sobre la curva si selecciona la mezcla apropiada entre los dos valores. No puede alcanzar ningún punto por arriba de la curva porque no puede incrementar el rendimiento de los valores, reducir las desviaciones estándar de los valores o disminuir la correlación entre los dos valores. Tampoco puede alcanzar puntos por debajo de la curva porque no puede disminuir los rendimientos de los valores individuales, aumentar las desviaciones estándar de los valores o incrementar la correlación. (Desde luego, no querría alcanzar puntos por debajo de la curva, aunque pudiera hacerlo.)

   Si fuera más o menos tolerante al riesgo, podría elegir el portafolio *3*. (De hecho, podría incluso elegir el punto final e invertir todo su dinero en Supertech.) Un inversionista con menos tolerancia al riesgo podría elegir el portafolio *2*. Por su parte, uno que quisiera el menor riesgo posible elegiría MV, el portafolio de varianza mínima o de desviación estándar mínima.

4. Observe que la curva se arquea hacia atrás entre el punto de Slowpoke y MV. Esto indica que, para una porción del conjunto factible, la desviación estándar realmente disminuye a medida que aumenta el rendimiento esperado. Con frecuencia, los estudiantes se

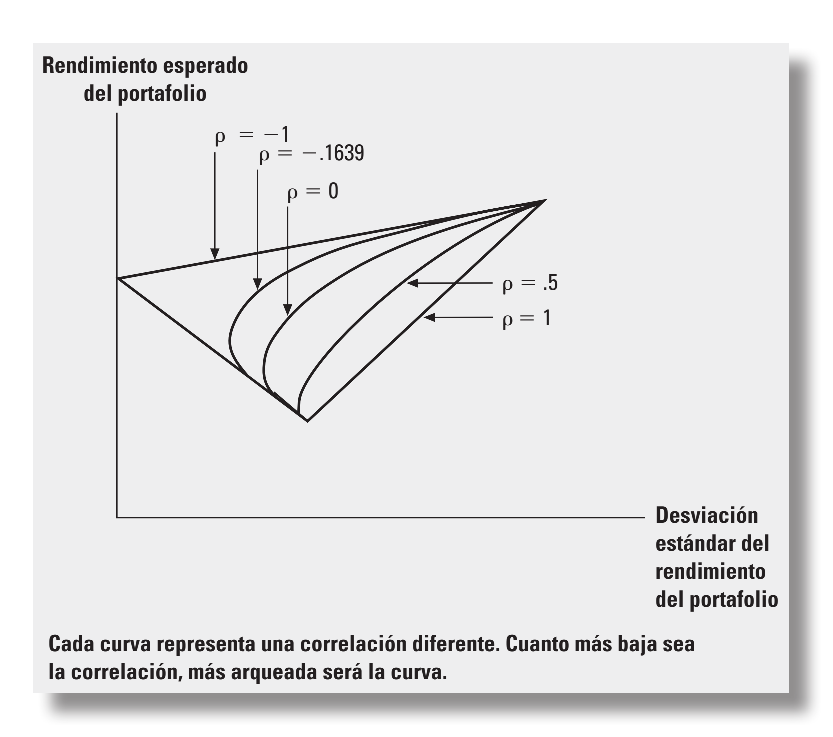
preguntan cómo puede un incremento de la proporción del valor riesgoso, en este caso Supertech, propiciar una reducción del riesgo del portafolio.

Este sorprendente resultado se debe al efecto de diversificación. Los rendimientos de los dos valores están negativamente correlacionados entre sí. Un valor tiende a aumentar cuando el otro disminuye y viceversa. Por lo tanto, la adición de una pequeña cantidad de Supertech actúa como cobertura para un portafolio compuesto sólo de Slowpoke. El riesgo del portafolio se reduce, lo que implica el arqueamiento hacia atrás. En realidad, el arqueamiento hacia atrás siempre ocurre si $\rho \leq 0$. Puede ocurrir o no cuando $\rho > 0$. Desde luego, la curva se arquea hacia atrás sólo en una porción de su longitud. A medida que continúa aumentando el porcentaje de Supertech en el portafolio, finalmente la alta desviación estándar de este valor ocasiona que la desviación estándar de la totalidad del portafolio aumente.

5. Ningún inversionista estaría interesado en mantener un portafolio con un rendimiento esperado inferior al del portafolio de varianza mínima. Por ejemplo, ningún inversionista elegiría el portafolio *1*, que tiene un rendimiento esperado menor pero una mayor desviación estándar que el portafolio de varianza mínima. Decimos que los portafolios que tienen las características del portafolio *1* están *dominados* por el portafolio de varianza mínima. Aunque la totalidad de la curva de Slowpoke a Supertech se denomina *conjunto factible*, los inversionistas consideran sólo el arco de la curva que va de MV a Supertech. Por lo tanto, la curva de MV a Supertech se denomina **conjunto eficiente** o **frontera eficiente**.

La figura 11.3 representa el conjunto de oportunidad donde $\rho = -.1639$. Vale la pena examinar la figura 11.4, la cual muestra diferentes curvas para distintas correlaciones. Como puede verse, entre más baja sea la correlación, más se arqueará la curva. Esto indica que el efecto de diversificación aumenta a medida que ρ disminuye. La mayor inclinación ocurre en el caso límite donde $\rho = -1$. Ésta es una correlación negativa perfecta. Aunque este caso extremo donde $\rho = -1$ parece fascinar a los estudiantes, tiene poca importancia práctica. La mayoría de los

Figura 11.4
Conjuntos de oportunidades compuestos por tenencias de acciones de Supertech y Slowpoke



Cada curva representa una correlación diferente. Cuanto más baja sea la correlación, más arqueada será la curva.

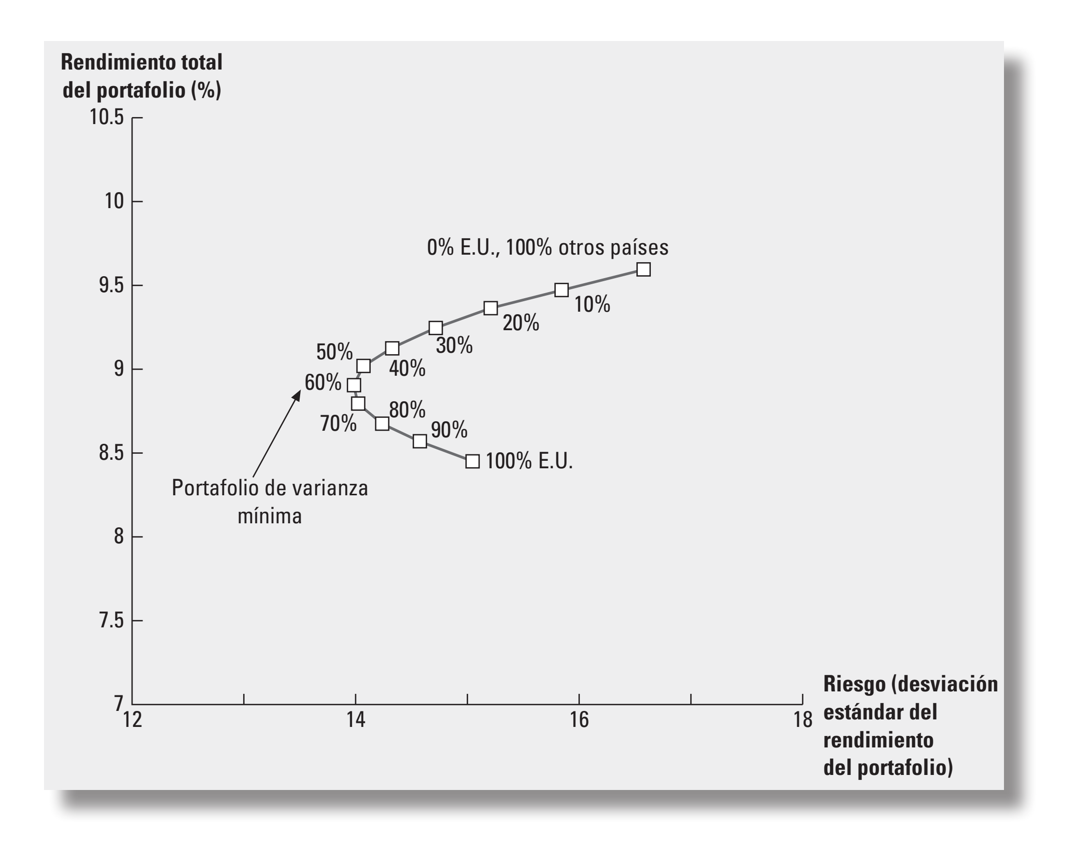
pares de valores muestran correlaciones positivas. Las correlaciones negativas fuertes, por no hablar de las correlaciones negativas perfectas, son en verdad sucesos muy improbables.[5]

Observe que existe sólo una correlación entre un par de valores. Antes dijimos que la correlación entre Slowpoke y Supertech es de –.1639. Por lo tanto, la curva de la figura 11.4 que representa esta correlación es correcta y las otras curvas deben considerarse meramente hipotéticas.

Las gráficas que hemos analizado no son meras curiosidades intelectuales. En lugar de ello, en el mundo real se pueden calcular fácilmente los conjuntos eficientes. Como ya se mencionó, los datos de los rendimientos, las desviaciones estándar y las correlaciones en general se toman de las observaciones históricas, aunque también se pueden usar ideas subjetivas para determinar los valores de estos parámetros. Una vez que se han determinado los parámetros, se puede comprar cualquiera de una gran variedad de paquetes de cómputo para generar un conjunto eficiente. Sin embargo, la elección del portafolio preferido dentro del conjunto eficiente depende del usuario. Como sucede con cualquier otra decisión de importancia, como qué trabajo elegir, qué casa o automóvil comprar y cuánto tiempo dedicar a este curso, no existe un programa de computadora para elegir el portafolio preferido.

Se puede generar un conjunto eficiente cuando los dos activos individuales son portafolios en sí mismos. Por ejemplo, los dos activos de la figura 11.5 son un portafolio diversificado de acciones estadounidenses y otro, también diversificado, de acciones extranjeras. Los rendimientos esperados, las desviaciones estándar y el coeficiente de correlación se calcularon en el pasado reciente. No hubo subjetividad en el análisis. El portafolio de acciones estadounidenses con una desviación estándar de cerca de .151 es menos riesgoso que el de acciones extranjeras, con una desviación estándar de cerca de .166. Sin embargo, la combinación de un pequeño porcentaje del portafolio de acciones extranjeras con el portafolio estadounidense

Figura 11.5
Interrelación de rendimiento y riesgo de las acciones del mundo: portafolio de acciones de Estados Unidos y otros países



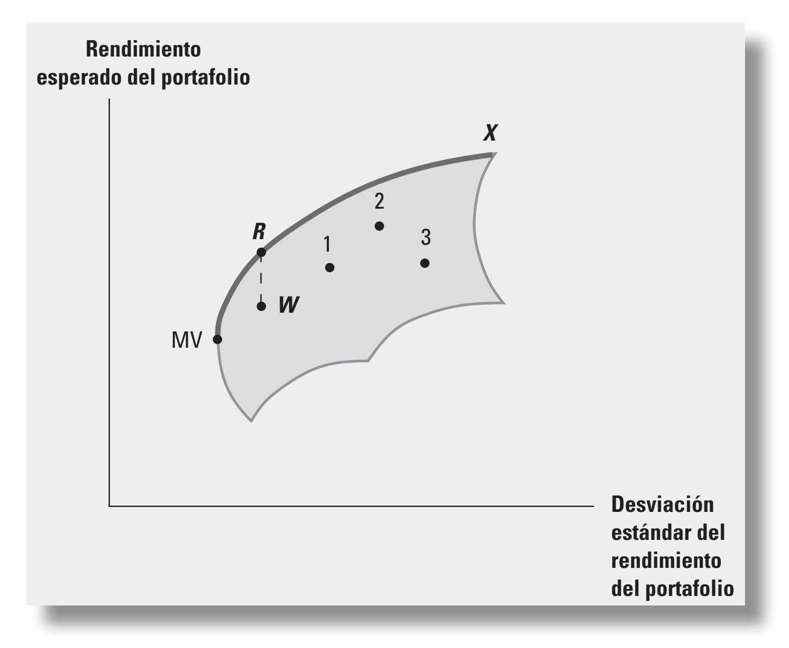
[5] Ocurre una excepción mayor con los valores derivados. Por ejemplo, la correlación entre una acción y una opción de venta sobre la acción es por lo general marcadamente negativa. Las opciones de venta se tratarán más adelante en este texto.

reduce el riesgo, como puede verse en la naturaleza del arqueamiento hacia atrás de la curva. En otras palabras, los beneficios de diversificación provenientes de combinar dos portafolios diferentes compensan con creces la introducción de un conjunto de acciones más riesgosas dentro de las tenencias. El portafolio de varianza mínima ocurre con cerca de 60% de los fondos invertidos en acciones estadounidenses y cerca de 40% en acciones extranjeras. Las adiciones de valores extranjeros más allá de este punto aumentan el riesgo de la totalidad del portafolio. La curva que se arquea hacia atrás de la figura 11.5 es información de importancia que no ha pasado inadvertida para los inversionistas institucionales estadounidenses. En años recientes, los fondos de pensiones y otras instituciones de Estados Unidos han buscado oportunidades de inversión en ultramar.

11.5 Conjunto eficiente de muchos valores

El análisis anterior se refirió a dos valores. Allí demostramos que una curva sencilla puede esquematizar todos los portafolios posibles. Debido a que los inversionistas generalmente tienen más de dos valores, debemos examinar la misma gráfica cuando se trata de más de dos valores. El área sombreada de la figura 11.6 representa el conjunto de oportunidad o conjunto factible cuando se consideran muchos valores. Dicha área representa todas las combinaciones posibles de rendimientos esperados y desviaciones estándar de un portafolio. Por ejemplo, en un universo de 100 valores, el punto l podría representar un portafolio de, por ejemplo, 40 valores. El punto 2 representaría un portafolio de 80 valores. El punto 3 podría representar un conjunto diferente de 80 valores, o los mismos 80 valores mantenidos en diferentes proporciones, o alguna otra cosa. Es obvio que las combinaciones son prácticamente interminables. Sin embargo, observe que todas las combinaciones posibles encajan en una región limitada. Ningún valor o combinación de valores puede caer fuera de la región sombreada. Es decir, nadie puede elegir un portafolio con un rendimiento esperado superior al que proporciona la región sombreada. Además, nadie puede elegir un portafolio con una desviación estándar inferior a la que se muestra en el área sombreada. Pero todavía más sorprendente es que nadie puede elegir un rendimiento esperado por debajo del que se proporciona en esta área. En otras palabras, los mercados de capitales realmente impiden que una persona autodestructiva asuma una pérdida garantizada.[6]

Figura 11.6
El conjunto factible de portafolios compuestos de muchos valores



[6] Desde luego, alguien que esté firmemente dispuesto a despedirse de su dinero puede conseguirlo de cualquier manera. Por ejemplo, podría hacer transacciones frecuentes sin propósito, de tal modo que las comisiones superen con creces los rendimientos positivos esperados del portafolio.

Hasta este momento, la figura 11.6 es diferente de las gráficas anteriores. Cuando sólo se consideran dos valores, todas las combinaciones yacen sobre una sola curva. Por el contrario, cuando se tienen muchos valores las combinaciones cubren un área entera. Sin embargo, observe que un individuo querrá estar en algún punto en el filo superior entre MV y *X*. El filo superior, el cual se destaca en la figura 11.6 por medio de una curva gruesa, se denomina *conjunto eficiente*. Cualquier punto por debajo de él recibiría un rendimiento esperado más bajo y la misma desviación estándar que la de un punto dentro del conjunto eficiente. Por ejemplo, considere *R* dentro del conjunto eficiente y *W* directamente debajo de él. Si *W* contiene el nivel de riesgo que usted desea, debería elegir *R* en su lugar para recibir un rendimiento esperado más alto.

En el análisis final, la figura 11.6 es muy similar a la figura 11.3. El conjunto eficiente de la figura 11.3 va del punto MV al punto Supertech. Contiene varias combinaciones de los valores de Supertech y Slowpoke. El conjunto eficiente de la figura 11.6 va de MV a *X*. Contiene varias combinaciones de muchos valores. El hecho de que la totalidad del área sombreada aparezca en la figura 11.6, pero no en la figura 11.3, simplemente no es una diferencia importante; de todos modos, ningún inversionista elegiría ningún punto por debajo del conjunto eficiente de la figura 11.6.

Hemos mencionado que un conjunto eficiente de dos valores puede encontrarse con facilidad en el mundo real. La tarea se dificulta cuando se incluyen valores adicionales porque el número de observaciones crece. Por ejemplo, usar un análisis para estimar los rendimientos esperados y las desviaciones estándar de, por ejemplo, 100 o 500 valores bien puede ser agotador, y las dificultades con las correlaciones pueden ser aún más grandes. Existen casi 5 000 correlaciones entre los pares de valores de un universo de 100 valores.

A pesar de que gran parte de las matemáticas de los cálculos del conjunto eficiente se derivaron en la década de 1950,[7] el alto costo del tiempo de computadoras restringió la aplicación de los principios. En años recientes este costo se ha reducido en forma drástica. Numerosos paquetes de cómputo permiten el cálculo de un conjunto eficiente de portafolios de tamaño moderado. En todas partes, estos paquetes se venden muy bien, lo cual implica que nuestro examen es importante en la práctica.

Varianza y desviación estándar en un portafolio de muchos activos

En páginas anteriores se calcularon las fórmulas de la varianza y la desviación estándar en el caso de dos activos. Debido a que en la figura 11.6 se consideró un portafolio de muchos activos, vale la pena calcular las fórmulas de la varianza y la desviación estándar en el caso de muchos activos. La fórmula de la varianza de un portafolio de muchos activos se puede considerar como una extensión de la fórmula de la varianza de dos activos.

Para desarrollar la fórmula se emplea el mismo tipo de matriz que se usó en el caso de dos activos. Esta matriz se muestra en la tabla 11.4. Suponiendo que existen *N* activos, se escriben los números 1 a *N* en el eje horizontal y 1 a *N* en el eje vertical. Esto crea una matriz de $N \times N = N^2$ cuadros. La varianza del portafolio es la suma de los términos en todos los cuadros.

Considere, por ejemplo, el cuadro de la segunda hilera y la tercera columna. El término en el cuadro es X_2X_3 Cov(R_2,R_3). X_2 y X_3 son los porcentajes de la totalidad del portafolio que están invertidos en el segundo y tercer activos, respectivamente. Por ejemplo, si un individuo con un portafolio de 1 000 dólares invierte 100 dólares en el segundo activo, $X_2 = 10\%$ (= \$100/\$1 000). Cov(R_3,R_2) es la covarianza entre los rendimientos del tercer activo y los rendimientos del segundo activo. A continuación, observe el cuadro en la tercera hilera y la segunda columna. El término en este cuadro es X_3X_2 Cov(R_3,R_2). Debido a que Cov(R_3,R_2) = Cov(R_2,R_3), ambos cuadros tienen el mismo valor. El segundo y tercer valores forman un par

[7] El tratado clásico es de Harry Markowitz, *Portfolio Selection* (Nueva York: John Wiley & Sons, 1959). Markowitz ganó el Premio Nobel de Economía en 1990 por su trabajo sobre la teoría moderna de portafolios.

Tabla 11.4
Matriz que se usa para calcular la varianza de un portafolio

Stock	1	2	3	… N
1	$X_1^2\sigma_1^2$	$X_1X_2\text{Cov}(R_1,R_2)$	$X_1X_3\text{Cov}(R_1,R_3)$	$X_1X_N\text{Cov}(R_1,R_N)$
2	$X_2X_1\text{Cov}(R_2,R_1)$	$X_2^2\sigma_2^2$	$X_2X_3\text{Cov}(R_2,R_3)$	$X_2X_N\text{Cov}(R_2,R_N)$
3	$X_3X_1\text{Cov}(R_3,R_1)$	$X_3X_2\text{Cov}(R_3,R_2)$	$X_3^2\sigma_3^2$	$X_3X_N\text{Cov}(R_3,R_N)$
.				
.				
.				
N	$X_NX_1\text{Cov}(R_N,R_1)$	$X_NX_2\text{Cov}(R_N,R_2)$	$X_NX_3\text{Cov}(R_N,R_3)$	$X_N^2\sigma_N^2$

La varianza del portafolio es la suma de los términos que aparecen en todos los cuadros.
σ_i es la desviación estándar de la acción *i*.
Cov(R_i, R_j) es la covarianza entre la acción *i* y la acción *j*.
En la diagonal aparecen los términos que se refieren a la desviación estándar de un solo valor. Los términos que se relacionan con la covarianza entre dos valores aparecen fuera de la diagonal.

Tabla 11.5
Número de términos de varianza y covarianza como función del número de acciones en el portafolio

Número de acciones en el portafolio	Número total de términos	Número de términos de varianza (número de términos sobre la diagonal)	Número de términos de covarianza (número de términos fuera de la diagonal)
1	1	1	0
2	4	2	2
3	9	3	6
10	100	10	90
100	10 000	100	9 900
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
N	N^2	N	$N^2 - N$

En un portafolio grande, el número de términos relacionados con la covarianza entre dos valores es mucho mayor que el número de términos relacionados con la varianza de un solo valor.

de acciones. De hecho, cada par de acciones aparece dos veces en la tabla: una vez en el lado inferior izquierdo y una vez en el lado superior derecho.

Considere ahora los cuadros sobre la diagonal. Por ejemplo, el término en el primer cuadro sobre la diagonal es $X_1^2\sigma_1^2$. Aquí, σ_1^2 es la varianza de rendimiento del primer valor.

De este modo, los términos diagonales de la matriz contienen las varianzas de las diferentes acciones. Los términos que se encuentran fuera de la diagonal contienen las covarianzas. La tabla 11.5 relaciona los números de los elementos diagonales y no diagonales con el tamaño de la matriz. El número de términos diagonales (número de términos de varianza) siempre es igual que el número de las acciones que conforman el portafolio. El número de términos fuera de la diagonal (número de términos de covarianza) aumenta mucho más rápido que el número de términos diagonales. Por ejemplo, un portafolio de 100 acciones tiene 9 900 términos de covarianza. Debido a que la varianza de los rendimientos de un portafolio es la suma de todos los cuadros, se puede decir que:

La varianza del rendimiento de un portafolio con muchos valores depende más de la covarianza entre cada uno de los valores que de las varianzas de ellos.

11.6 Diversificación

Hasta el momento, en este capítulo hemos examinado cómo los riesgos y rendimientos de cada activo afectan el riesgo y el rendimiento del portafolio. También mencionamos un aspecto de este efecto: la diversificación. Para presentar un ejemplo reciente, el promedio industrial Dow Jones (DJIA, siglas de *Dow Jones Industrial Average*), que contiene 30 acciones de empresas estadounidenses grandes de reconocido prestigio, aumentó alrededor de 6.5% en 2007, un incremento ligeramente inferior a los niveles históricos. Los títulos que más ganaron ese año fueron los de Honeywell International (aumentó 36%), Merck (subió 33%) y McDonald's (se incrementó 33%), mientras que los grandes perdedores fueron Citigroup (perdió 47%), Home Depot (bajó 33%) y General Motors (disminuyó 19%). Como se puede observar, la variación entre estas acciones se redujo por medio de la diversificación. Aunque este ejemplo muestra que la diversificación es conveniente, ahora examinaremos por qué es conveniente. Y qué tan conveniente es.

Componentes previstos e imprevistos de las noticias

Para iniciar el análisis de la diversificación nos centraremos en las acciones de una compañía que llamaremos Flyers. ¿Qué determinará el rendimiento de las acciones de Flyers, digamos, en el próximo mes?

El rendimiento de toda acción consta de dos partes. Primera, el *rendimiento normal* o *esperado* de la acción es la parte del rendimiento que los accionistas del mercado pronostican o esperan. Depende de toda la información que tienen los accionistas en relación con el título en cuestión, la cual abarca todo lo que entendemos de lo que influirá en la acción el próximo mes.

La segunda parte es el *rendimiento incierto* o *riesgoso* de la acción. Se trata de la parte que proviene de la información que se revelará en el transcurso de un mes. La lista de dicha información es interminable, pero éstos son algunos ejemplos:

- Noticias sobre la investigación de Flyers.
- Cifras gubernamentales publicadas sobre el producto interno bruto (PIB).
- Resultados de las últimas conversaciones sobre el control de armas.
- Descubrimiento de que se han hecho alteraciones indebidas en el producto de un rival.
- Noticias de que las cifras de venta de Flyers son más altas de lo esperado.
- Una súbita caída en las tasas de interés.
- La jubilación inesperada del presidente y fundador de Flyers.

Una forma de escribir el rendimiento de las acciones de Flyers del próximo mes es:

$$R = \overline{R} + U$$

donde R es el rendimiento total real del mes, $\overline{R}$ es la parte esperada del rendimiento y U representa la parte inesperada del rendimiento.

Riesgo: sistemático y no sistemático

La parte imprevista del rendimiento (la parte resultante de las sorpresas) es el verdadero riesgo de toda inversión. Después de todo, si siempre recibiéramos lo que esperábamos, no habría riesgo ni incertidumbre.

Sin embargo, hay diferencias importantes entre los diversos orígenes del riesgo. Examine de nuevo la lista anterior de artículos noticiosos. Algunos de ellos se relacionan específicamente con Flyers y otros son más generales. ¿Cuáles de las noticias tienen importancia específica para Flyers?

Como es evidente, los anuncios sobre las tasas de interés y el PIB son importantes para casi todas las empresas, mientras que las noticias sobre el presidente de Flyers, la investigación que realiza la empresa, sus ventas o los asuntos de una empresa rival son de interés específico para Flyers. Dividiremos estos dos tipos de anuncios y el riesgo resultante, pues, en

dos componentes: una parte sistemática, denominada *riesgo sistemático,* y el resto, que llamaremos *riesgo específico* o *no sistemático.* Las siguientes definiciones describen la diferencia:

- Un *riesgo sistemático* es cualquier riesgo que afecta un gran número de activos, cada uno en mayor o menor medida.
- Un *riesgo no sistemático* es un riesgo que específicamente afecta un solo activo o un grupo pequeño de activos.

La incertidumbre sobre las condiciones económicas generales, como el PIB, las tasas de interés o la inflación, es un ejemplo de riesgo sistemático. Estas condiciones afectan casi todas las acciones en cierta medida. Un aumento imprevisto o sorpresivo de la inflación afecta los salarios y los costos de los suministros que compran las empresas, el valor de sus activos y los precios a los que venden sus productos. Estas fuerzas a las que todas las compañías son susceptibles constituyen la esencia del riesgo sistemático.

En contraste, el anuncio de una huelga en una empresa de combustibles pequeña puede afectarle sólo a ésta o algunas otras. Pero, desde luego, es muy improbable que tenga algún efecto en el mercado mundial petrolero. Para subrayar que dicha información no es sistemática y afecta sólo a compañías específicas, esto se conoce en ocasiones como *riesgo idiosincrásico*.

La distinción entre riesgo sistemático y riesgo no sistemático nunca es tan precisa como podría parecer. Incluso la noticia más limitada y peculiar sobre una empresa tiene una onda expansiva que repercute en toda la economía. Nos recuerda la historia de la guerra que se perdió porque un caballo perdió una herradura; hasta un acontecimiento intrascendente puede tener secuelas en el mundo. Pero este grado de sutileza no debe preocuparnos demasiado. Para parafrasear el comentario de un magistrado de la Suprema Corte de Justicia cuando hablaba de pornografía, quizá no podamos definir con exactitud qué son riesgo sistemático y riesgo no sistemático, pero los reconocemos cuando los vemos.

Esto nos permite dividir el riesgo de las acciones de Flyers en dos componentes: el sistemático y el no sistemático. Como es tradicional, usaremos la letra griega épsilon, ϵ, para representar el riesgo no sistemático y escribimos:

$$\begin{aligned} R &= \overline{R} + U \\ &= \overline{R} + m + \epsilon \end{aligned} \qquad \textbf{(11.10)}$$

donde hemos usado la letra *m* para representar el riesgo sistemático. En ocasiones, el riesgo sistemático se denomina *riesgo de mercado.* Esto recalca el hecho de que *m* influye en todos los activos del mercado hasta cierto punto.

El punto importante de cómo hemos dividido el riesgo total *U* en sus dos componentes, *m* y ϵ, es que ϵ, en razón de que es específico de la empresa, no se relaciona con el riesgo específico de casi todas las demás compañías. Por ejemplo, el riesgo no sistemático de las acciones de Flyers, ϵ_F, no se relaciona con el riesgo no sistemático, por ejemplo, de las acciones de General Electric, ϵ_{GE}. El riesgo de que el precio de las acciones de Flyers aumente o disminuya debido a un descubrimiento realizado por su equipo de investigación (o el hecho de no haber descubierto nada) seguramente no se relaciona con ninguna de las incertidumbres específicas que afectan las acciones de General Electric. Esto significa que el riesgo no sistemático de las acciones de Flyers y General Electric no tiene relación ni correlación alguna.

La esencia de la diversificación

Ahora bien, ¿qué sucede cuando combinamos las acciones de Flyers con otras acciones en un portafolio? Debido a que los riesgos no sistemáticos, o épsilon, de las dos acciones no se correlacionan, épsilon puede ser positivo en una acción y negativo en la otra. Puesto que ambos riesgos se compensan mutuamente, el riesgo no sistemático del portafolio será menor que el riesgo no sistemático de cualquiera de los dos valores en lo individual. En otras palabras, aquí vemos los principios de la diversificación. Además, si agregáramos un tercer título al

portafolio, el riesgo no sistemático de éste sería inferior al riesgo no sistemático del portafolio de dos acciones. El efecto continúa cuando añadimos un cuarto, quinto o sexto título. De hecho, si pudiéramos, hipotéticamente, combinar un número infinito de valores, el riesgo no sistemático del portafolio desaparecería.

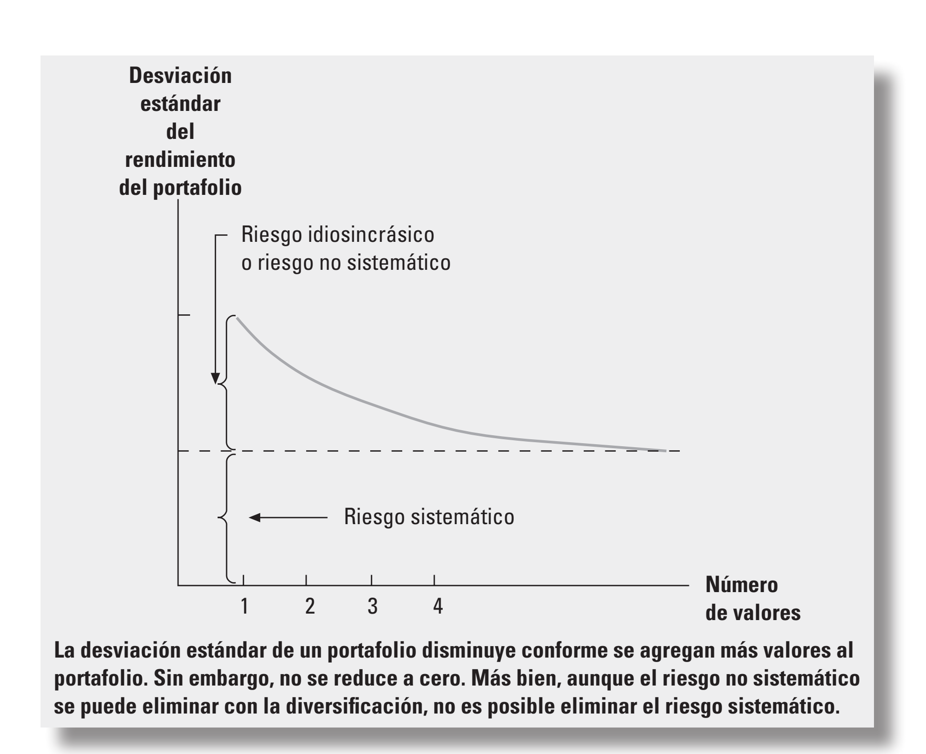
Consideremos ahora lo que ocurre con el riesgo sistemático del portafolio cuando agregamos un segundo valor. Si el rendimiento del segundo valor sigue el modelo de la ecuación 11.10, el riesgo sistemático del portafolio no se reducirá. Por ejemplo, suponga que la inflación resulta ser más alta de lo previsto o el PIB aparece inferior a lo previsto. Es probable que el valor de las dos acciones se reduzca, lo que implica también una reducción del valor del portafolio. Además, obtendríamos el mismo resultado con tres, cuatro o más títulos. De hecho, suponga que el portafolio tiene un número infinito de títulos. Las malas noticias económicas afectarían negativamente todos estos valores, lo que implica un efecto negativo en el portafolio. A diferencia del riesgo no sistemático, el riesgo sistemático no puede diversificarse.

Esta idea se ilustra en la figura 11.7. La gráfica, que relaciona la desviación estándar de un portafolio con el número de valores del portafolio, muestra una desviación estándar alta de uno de los valores. A menudo hablamos de la desviación estándar como el riesgo total, o simplemente el riesgo, del portafolio. La adición de un segundo valor reduce la desviación estándar, o riesgo, lo mismo que un tercer título, y así en lo sucesivo. El riesgo total del portafolio se reduce de manera continua con la diversificación.

Sin embargo, tenga en cuenta que la diversificación no permite que el riesgo total se reduzca a cero. Hay un límite para el beneficio de la diversificación, porque sólo el riesgo no sistemático es el que se diversifica. El riesgo sistemático queda intacto. Por esto, aunque la diversificación es buena, no lo es tanto como podríamos haber pensado. El riesgo sistemático sencillamente no disminuye con la diversificación.

En el análisis previo supusimos en forma implícita que todos los valores tienen el mismo nivel de riesgo sistemático. Aunque en esencia todos los valores tienen cierto riesgo sistemático, algunos tienen más riesgo que otros. El grado de riesgo sistemático se mide con algo lla-

Figura 11.7
Relación entre la desviación estándar del rendimiento de un portafolio y el número de valores que forman el portafolio



La desviación estándar de un portafolio disminuye conforme se agregan más valores al portafolio. Sin embargo, no se reduce a cero. Más bien, aunque el riesgo no sistemático se puede eliminar con la diversificación, no es posible eliminar el riesgo sistemático.

mado *beta,* un concepto que explicaremos en la sección 11.8. Pero antes debemos considerar el efecto de otorgar y obtener préstamos sin riesgo.

11.7 Otorgamiento y obtención de préstamos sin riesgo

La figura 11.6 supone que todos los valores que se encuentran dentro de conjunto eficiente son riesgosos. Por otra parte, un inversionista podría combinar una inversión riesgosa con una inversión en un valor sin riesgo o *libre de riesgo*, como los certificados del Tesoro de Estados Unidos, situación que se ilustra en el siguiente ejemplo.

EJEMPLO 11.3

Otorgamiento de préstamos y riesgo del portafolio La señora Bagwell piensa invertir en las acciones comunes de Merville Enterprises. Además, la señora Bagwell tomará o concederá fondos en préstamo a la tasa libre de riesgo. Los parámetros relevantes son los siguientes:

	Acciones comunes de Merville	Activo libre de riesgo
Rendimiento esperado	14%	10%
Desviación estándar	.20	0

Suponga que la señora Bagwell opta por invertir un total de 1 000 dólares, 350 en Merville Enterprises y 650 en el activo libre de riesgo. El rendimiento esperado de su inversión total es simplemente un promedio ponderado de los dos rendimientos:

$$\text{Rendimiento esperado de un portafolio compuesto por un activo libre de riesgo y un activo riesgoso} = .114 = (.35 \times .14) + (.65 \times .10) \quad \textbf{(11.11)}$$

Debido a que el rendimiento esperado del portafolio es un promedio ponderado del rendimiento esperado del activo riesgoso (Merville Enterprises) y el rendimiento del activo libre de riesgo, el cálculo es análogo a la forma en que se tratan dos activos riesgosos. En otras palabras, aquí se aplica la ecuación 11.3.

Con base en la ecuación 11.4, la fórmula de la varianza del portafolio se puede escribir como:

$$X^2_{\text{Merville}}\sigma^2_{\text{Merville}} + 2X_{\text{Merville}}X_{\text{Libre de riesgo}}\sigma_{\text{Merville, libre de riesgo}} + X^2_{\text{Libre de riesgo}}\sigma^2_{\text{Libre de riesgo}}$$

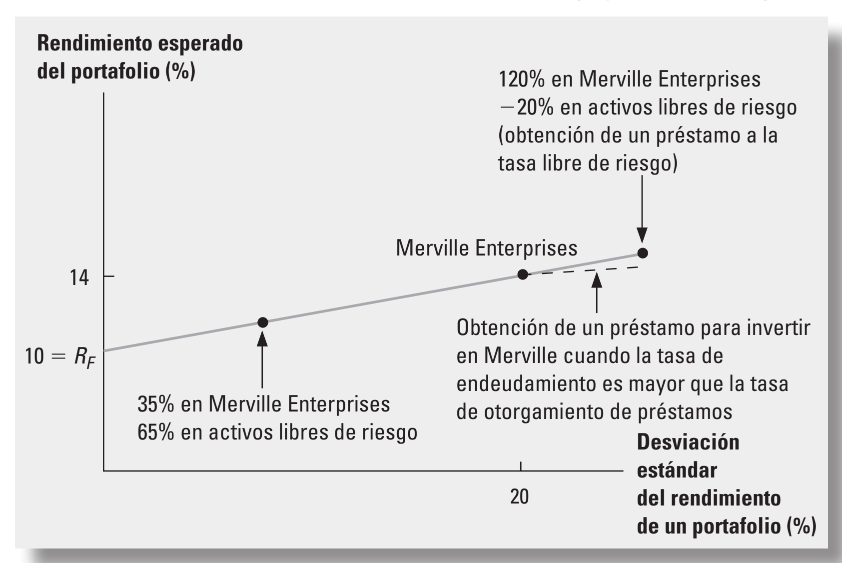
Sin embargo, por definición, el activo libre de riesgo no tiene variabilidad. De este modo, tanto $\sigma_{\text{Merville, libre de riesgo}}$ como $\sigma^2_{\text{Libre de riesgo}}$ son iguales a cero, lo cual reduce la expresión anterior a:

$$\begin{aligned}\text{Varianza del portafolio compuesto por un activo libre de riesgo y un activo riesgoso} &= X^2_{\text{Merville}}\sigma^2_{\text{Merville}} \\ &= (.35)^2 \times (.20)^2 \\ &= .0049\end{aligned} \quad \textbf{(11.12)}$$

La desviación estándar del portafolio es:

$$\begin{aligned}\text{Desviación estándar del portafolio compuesto por un activo libre de riesgo y un activo riesgoso} &= X_{\text{Merville}}\sigma_{\text{Merville}} \\ &= .35 \times .20 \\ &= .07\end{aligned} \quad \textbf{(11.13)}$$

Figura 11.8 **Relación entre el rendimiento esperado y el riesgo de portafolios compuestos por el activo libre de riesgo y un activo riesgoso**



La relación entre el riesgo y el rendimiento esperado de los portafolios compuestos por un activo riesgoso y un activo libre de riesgo se puede ver en la figura 11.8. La repartición de 35-65% que hizo la señora Bagwell entre los dos activos se representa mediante una línea *recta* entre la tasa libre de riesgo y una inversión pura en Merville Enterprises. Observe que, a diferencia del caso de dos activos riesgosos, el conjunto de oportunidad es recto, no curvo.

Suponga que, en otro caso, la señora Bagwell solicita en préstamo 200 dólares a la tasa libre de riesgo. Al sumar esta cantidad a la cifra original de 1 000 dólares, ella invierte un total de 1 200 dólares en Merville. Su rendimiento esperado sería:

Rendimiento esperado del portafolio formado por los fondos solicitados en préstamo para invertir en un activo riesgoso $= 14.8\% = 1.20 \times .14 + (-.2 \times .10)$

Aquí, ella invierte 120% de su inversión original de 1 000 dólares al sumar el préstamo de 20% de su inversión original. Observe que el rendimiento de 14.8% es mayor que el rendimiento esperado de 14% que ofrece Merville Enterprises. Esto ocurre porque ella toma fondos en préstamo a una tasa de 10% para invertir en un valor con un rendimiento esperado mayor que este porcentaje.

La desviación estándar es:

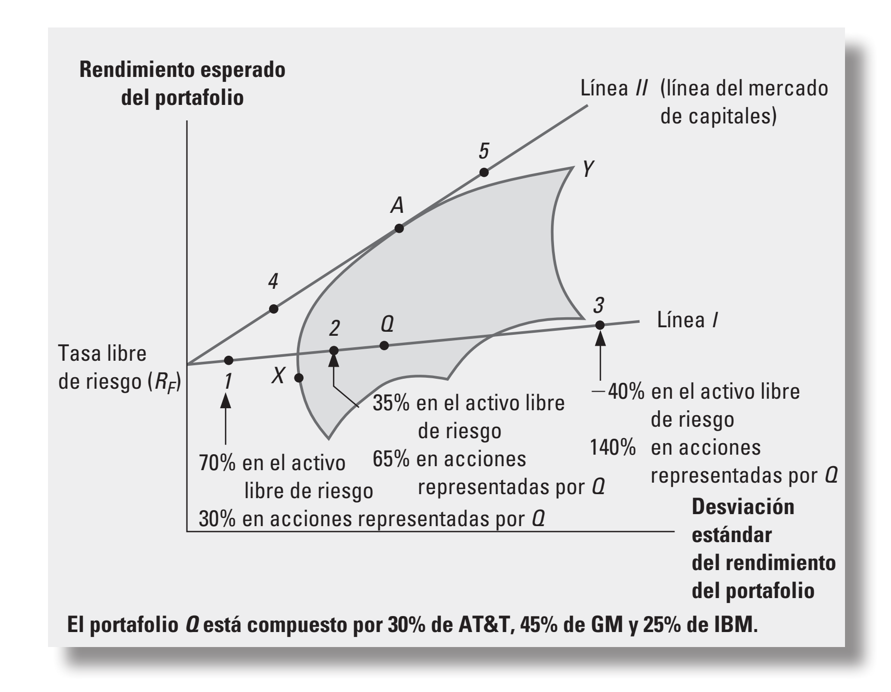
Desviación estándar de un portafolio formado por los fondos solicitados en préstamo para invertir en un activo riesgoso $= .24 = 1.20 \times .2$

La desviación estándar de .24 es mayor que .20, que corresponde a la inversión en Merville, porque la toma de fondos en préstamo incrementa la variabilidad de la inversión. Esta inversión también aparece en la figura 11.8.

Hasta este momento, se ha supuesto que la señora Bagwell puede obtener fondos en préstamo a la misma tasa en que puede prestarlos.[8] Considere ahora el caso en que la tasa de endeudamiento es superior a la tasa de otorgamiento del préstamo. La línea punteada de la figura 11.8 ilustra el conjunto de oportunidad de las oportunidades de obtención de fondos en préstamo en este caso. La línea punteada está por debajo de la línea continua porque una tasa de endeudamiento más alta disminuye el rendimiento esperado de la inversión.

[8] De manera sorprendente, esto parece ser una aproximación razonable porque muchos inversionistas pueden obtener fondos en préstamo de un corredor de acciones (lo cual se denomina *transacciones al margen*) cuando compran acciones. En este caso, la tasa de endeudamiento es muy parecida a la tasa de interés libre de riesgo, particularmente en el caso de inversionistas grandes. Se dirá más sobre este tema en un capítulo posterior.

Figura 11.9
Relación entre el rendimiento esperado y la desviación estándar de una inversión en una combinación de valores de riesgo y el activo libre de riesgo



El portafolio óptimo

La sección anterior se refirió a un portafolio formado por un activo libre de riesgo y un activo riesgoso. En realidad, es probable que un inversionista combine una inversión en el activo sin riesgo con un *portafolio* de activos riesgosos, situación que se ilustra en la figura 11.9.

Considere el punto *Q*, el cual representa un portafolio de valores. Dicho punto se encuentra dentro del conjunto factible de los valores riesgosos. Supongamos que el punto representa un portafolio de 30% en AT&T, 45% en General Motors (GM) y 25% en IBM. Los individuos que combinan las inversiones en *Q* con las inversiones en el activo libre de riesgo alcanzarían puntos sobre la línea recta desde R_F hasta *Q*, a la que llamaremos línea *I*. Por ejemplo, el punto *1* sobre la línea representa un portafolio con 70% en el activo libre de riesgo y 30% en acciones representadas por *Q*. Un inversionista con 100 dólares que eligiera el punto *1* como su portafolio pondría 70 dólares en el activo libre de riesgo y 30 en *Q*. Esta elección puede replantearse como 70 dólares en el activo libre de riesgo, \$9 (= .3 × \$30) en AT&T, \$13.50 (= .45 × \$30) en GM, y \$7.50 (= .25 × \$30) en IBM. El punto *2* también representa un portafolio del activo libre de riesgo y *Q*, con una mayor cantidad (65%) invertida en *Q*.

El punto *3* se alcanza cuando se obtienen fondos en préstamo para invertir en *Q*. Por ejemplo, un inversionista con 100 dólares de su propiedad solicitaría en préstamo 40 dólares a un banco o corredor para invertir 140 en *Q*. Esto puede expresarse como el hecho de solicitar en préstamo 40 dólares y aportar 100 de su dinero para invertir \$42 (= .3 × \$140) en AT&T, \$63 (= .45 × \$140) en GM, y \$35 (= .25 × \$140) en IBM.

Estas inversiones se pueden resumir como sigue:

	Punto Q	Punto *1* (Prestar \$70)	Punto *3* (Pedir \$40 en préstamo)
AT&T	\$ 30	\$ 9.00	\$ 42
GM	45	13.50	63
IBM	25	7.50	35
Libre de riesgo	0	70.00	−40
Inversión total	\$100	\$100	\$100

Aunque cualquier inversionista podría obtener cualquiera de los puntos sobre la línea *I*, ningún punto de esta línea es óptimo. Para entender la razón de ello, considere la línea *II*, una línea que corre desde R_F hasta *A*. El punto *A* representa un portafolio de valores riesgosos. La línea *II* representa portafolios formados por combinaciones del activo libre de riesgo y los valores de *A*. Los puntos entre R_F y *A* son portafolios en los que se invierte algún dinero en el activo libre de riesgo y el resto se coloca en *A*. Los puntos después de *A* se alcanzan solicitando fondos en préstamo a la tasa libre de riesgo para comprar más de *A* de lo que se podría comprar sólo con los fondos originales.

Como se ha dibujado, la línea *II* es tangente al conjunto eficiente de valores riesgosos. Cualquiera que sea el punto que obtenga un individuo sobre la línea *I*, obtendrá un punto con la misma desviación estándar y un rendimiento esperado más alto sobre la línea *II*. En realidad, debido a que la línea *II* es tangente al conjunto eficiente de activos riesgosos, le proporciona al inversionista las mejores oportunidades posibles. En otras palabras, la línea *II* se puede considerar como el conjunto eficiente de *todos* los activos, tanto riesgosos como no riesgosos. Un inversionista con un grado razonable de aversión al riesgo podría elegir un punto entre R_F y *A*, tal vez el punto *4*. Un individuo con una menor aversión al riesgo podría elegir un punto más cercano a *A*; incluso más allá de *A*. Por ejemplo, el punto *5* corresponde a un individuo que solicita dinero en préstamo para incrementar la inversión en *A*.

La gráfica ilustra un aspecto de importancia. Con la capacidad de prestar y obtener fondos en préstamo sin riesgo, el portafolio de activos *riesgosos* que mantiene un inversionista siempre estaría en el punto *A*. Independientemente de la tolerancia del inversionista hacia el riesgo, nunca elegiría ningún otro punto del conjunto eficiente de activos riesgosos (representados por la curva *XAY*) ni tampoco ninguno de los puntos en el interior de la región factible. En lugar de ello, combinaría los valores de *A* con los activos libres de riesgo si tuviera una alta aversión al riesgo. Solicitaría en préstamo el activo libre de riesgo para invertir más fondos en *A* si tuviera una baja aversión al riesgo.

Este resultado establece lo que los economistas financieros denominan **principio de separación**. Es decir, la decisión de inversión del inversionista consiste en dos pasos separados:

1. Después de estimar *a*) los rendimientos esperados y las varianzas de los valores individuales, y *b*) las covarianzas entre los pares de valores, el inversionista calcula el conjunto eficiente de activos riesgosos, representado por la curva *XAY* en la figura 11.9. Posteriormente determina el punto *A*, la tangente entre la tasa libre de riesgo y el conjunto eficiente de activos riesgosos (curva *XAY*). El punto *A* representa el portafolio de activos riesgosos que el inversionista mantendrá. Este punto se determina sólo a partir de sus estimaciones de rendimientos, varianzas y covarianzas. En este caso no se necesita ninguna característica personal, como el grado de aversión al riesgo.
2. Luego, el inversionista debe determinar la manera en que combinará el punto *A*, su portafolio de activos riesgosos, con el activo libre de riesgo. Podría invertir una parte de sus fondos en el activo libre de riesgo y una parte en el portafolio *A*. Terminaría en un punto sobre la línea entre R_F y *A* en este caso. Por otra parte, podría solicitar fondos en préstamo a la tasa libre de riesgo y aportar también una parte de sus propios fondos para invertir la suma resultante en el portafolio *A*. Terminaría en un punto sobre la línea *II* más allá de *A*. Su posición en el activo libre de riesgo, es decir, su elección del sitio de la línea donde él quiere estar, se determina por sus características internas, como su capacidad para tolerar riesgos.

11.8 Equilibrio del mercado

Definición del portafolio de equilibrio del mercado

El análisis anterior se refiere a un inversionista. Las estimaciones acerca de los rendimientos esperados y las varianzas de los valores individuales y las covarianzas entre pares de valores son únicamente de él. Por supuesto, otros inversionistas realizarían diferentes estimaciones de estas variables. Sin embargo, éstas podrían no variar de manera considerable porque todos los inversionistas tendrían expectativas basadas en los mismos datos acerca de los movimientos históricos de los precios y otra información pública.

Con frecuencia, los economistas financieros se imaginan un mundo donde todos los inversionistas tienen las *mismas* estimaciones de los rendimientos esperados, las varianzas y las covarianzas. Aunque literalmente esto nunca sería verdad, se puede concebir como un útil supuesto simplificador en un mundo donde los inversionistas tienen acceso a fuentes de información similares. Este supuesto se denomina **expectativas homogéneas**.[9]

Si todos los inversionistas tuvieran expectativas homogéneas, la figura 11.9 sería la misma para ellos. Es decir, todos se basarían en el mismo conjunto eficiente de activos riesgosos porque trabajarían con los mismos datos. Este conjunto eficiente de activos riesgosos se representa mediante la curva XAY. Debido a que se aplicaría la misma tasa libre de riesgo a todo el mundo, todos los inversionistas considerarían el punto A como el portafolio de activos riesgosos que deberían mantener.

Este punto A asume una gran importancia porque todos los inversionistas comprarían los valores riesgosos que representa. Aquellos con un alto grado de aversión al riesgo podrían combinar A con una inversión en el activo libre de riesgo que los ubicaría en el punto *4*, por ejemplo. Otros con baja aversión al riesgo podrían solicitar fondos en préstamo para alcanzar, digamos, el punto 5. Debido a que ésta es una conclusión muy importante, la replanteamos así:

En un mundo con expectativas homogéneas, todos los inversionistas mantendrían el portafolio de activos riesgosos representado por el punto A.

Si todos los inversionistas eligen el mismo portafolio de activos riesgosos, es posible determinar cuál es ese portafolio. El sentido común nos indica que es un portafolio ponderado por el valor de mercado que incluye todos los valores existentes. Es el **portafolio del mercado**.

En la práctica, los economistas usan un índice de base amplia como el Standard & Poor's (S&P) 500 como una representación del portafolio del mercado. Desde luego, en la práctica no todos los inversionistas mantienen el mismo portafolio. Sin embargo, sabemos que muchos inversionistas mantienen portafolios diversificados, en particular cuando se incluyen los fondos mutualistas y los fondos de pensiones. Un índice de base amplia es una buena representación de estos portafolios ampliamente diversificados de muchos inversionistas.

Definición del riesgo cuando los inversionistas mantienen el portafolio del mercado

En una sección anterior de este capítulo señalamos que el riesgo o desviación estándar de una acción podría dividirse en riesgo sistemático y no sistemático. El riesgo no sistemático puede diversificarse en un portafolio grande, pero el riesgo sistemático no. Por consiguiente, un inversionista diversificado debe preocuparse por el riesgo sistemático, pero no por el riesgo no sistemático de cada valor que compone su portafolio. ¿Existe alguna manera de medir el riesgo sistemático de un valor? Sí, la mejor medición de este riesgo es la *beta*, que ilustramos en un ejemplo. Resulta ser que la beta es la mejor medida del riesgo de un valor específico desde el punto de vista de un inversionista diversificado.

EJEMPLO 11.4

Beta Considere los siguientes rendimientos posibles tanto de la acción de Jelco, Inc., como del mercado:

Estado	Tipo de economía	Rendimiento del mercado (porcentaje)	Rendimiento de Jelco, Inc. (porcentaje)
I	Alcista	15	25
II	Alcista	15	15
III	Bajista	−5	−5
IV	Bajista	−5	−15

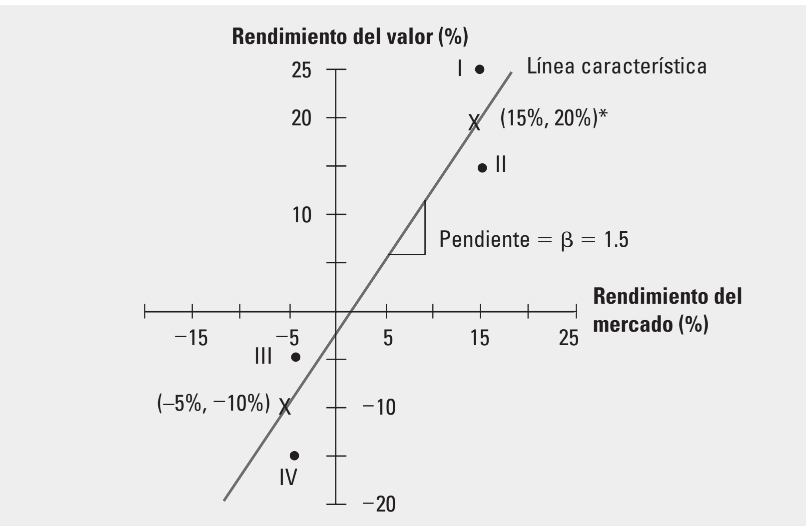
[9] El supuesto de expectativas homogéneas establece que todos los inversionistas tienen las mismas creencias en relación con los rendimientos, varianzas y covarianzas. Esto no implica que todos los inversionistas tengan la misma aversión al riesgo.

Aunque el rendimiento del mercado sólo tiene dos resultados posibles (15% y −5%), el rendimiento de Jelco tiene cuatro resultados posibles. Es útil considerar el rendimiento esperado de un valor en el caso de un rendimiento dado del mercado. Suponiendo que cada estado es igualmente probable, se tiene:

Tipo de economía	Rendimiento del mercado (porcentaje)	Rendimiento esperado de Jelco, Inc. (porcentaje)
Alcista	15%	$20\% = 25\% \times \frac{1}{2} + 15\% \times \frac{1}{2}$
Bajista	−5%	$-10\% = -5\% \times \frac{1}{2} + (-15\%) \times \frac{1}{2}$

Jelco, Inc., responde a los movimientos del mercado porque su rendimiento esperado es mayor en los estados al alza que en los estados a la baja. Se puede calcular ahora en forma exacta cómo reacciona el valor a los movimientos del mercado. El rendimiento del mercado en una economía alcista es 20% [= 15% − (−5%)] mayor que el rendimiento del mercado en una economía a la baja. Sin embargo, el rendimiento esperado de Jelco, Inc., en una economía al alza es 30% [= 20% − (−10%)] mayor que su rendimiento esperado en un estado a la baja. De este modo, Jelco, Inc., tiene un coeficiente de respuesta de 1.5 (= 30%/20%).

Figura 11.10 **Desempeño de Jelco, Inc., y el portafolio del mercado**



Los dos puntos marcados con X representan el rendimiento esperado de Jelco en cada resultado posible del portafolio del mercado. El rendimiento esperado de Jelco está positivamente relacionado con el rendimiento del mercado. Debido a que la pendiente es de 1.5, decimos que la beta de Jelco es de 1.5. Beta mide la respuesta (sensibilidad) del rendimiento del valor a los movimientos en el mercado.

*(15%, 20%) se refiere al punto donde el rendimiento del mercado es de 15% y el rendimiento del valor es de 20%.

La relación aparece en la figura 11.10. Los rendimientos tanto de Jelco como del mercado en cada estado se presentan en forma gráfica como cuatro puntos. Además, se grafica el rendimiento esperado del valor por cada uno de los dos rendimientos posibles del mercado. Estos dos puntos, que se designan con una *X*, están unidos por una línea denominada **línea característica** del valor. La pendiente de la línea es de 1.5, el número que se calculó en el párrafo anterior. Este coeficiente de respuesta de 1.5 es la **beta** de Jelco.

La interpretación de la beta de la figura 11.10 es intuitiva. La gráfica indica que los rendimientos de Jelco aumentan 1.5 veces con respecto a los del mercado. Cuando éste tiene un buen desempeño, se espera que las acciones de Jelco tengan un desempeño incluso mejor. Cuando el mercado tiene desempeño deficiente,

(*continúa*)

se espera que las acciones de Jelco tengan un desempeño incluso peor. Imagine ahora un individuo con un portafolio parecido al del mercado que considera la adición de Jelco a su cartera. Debido a que el *factor de aumento* de Jelco es de 1.5, el individuo considerará que esta acción incrementa en gran medida el riesgo del portafolio. (En forma concisa demostraremos que la beta de una acción típica en el mercado es de 1.) Jelco contribuye más al riesgo de un portafolio grande y bien diversificado que una acción típica porque es más sensible a los movimientos del mercado.

Para entender mejor todo esto, examinaremos valores con betas negativas. Estos valores se deben considerar como coberturas o pólizas de seguros. Se espera que el valor tenga un buen desempeño cuando el mercado tiene un desempeño deficiente y viceversa. Debido a esta característica, añadir un valor con beta negativa a un portafolio grande y diversificado reduce el riesgo del portafolio.[10]

La tabla 11.6 presenta estimaciones empíricas de las betas de ciertos valores. Como puede verse, algunos valores son más sensibles al mercado que otros. Por ejemplo, eBay tiene una beta de 2.53, lo cual significa que por cada movimiento de 1% en el mercado,[11] se espera que eBay se mueva 2.53% en la misma dirección. Por el contrario, 3M tiene una beta de sólo .53. Esto significa que por cada movimiento de 1% en el mercado, se espera que 3M se mueva .53% en la misma dirección.

Para resumir nuestra explicación de la beta decimos que:

Beta mide la respuesta (sensibilidad) de un valor a los movimientos del portafolio del mercado.

La fórmula de beta

La exposición que se ha presentado hasta este momento ha puesto de relieve la intuición que existe detrás de beta. La definición real de beta es:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)} \qquad \textbf{(11.14)}$$

donde $\text{Cov}(R_i, R_M)$ es la covarianza entre el rendimiento del activo i y el rendimiento del portafolio del mercado y $\sigma^2(R_M)$ es la varianza del mercado.

Tabla 11.6
Estimaciones de la beta de algunas acciones seleccionadas

Acción	Beta
3M	.53
McGraw-Hill Co.	.65
General Electric Co.	.99
Bed, Bath & Beyond	1.20
Home Depot	1.26
Dell	1.64
CA, Inc.	2.03
eBay	2.53

La beta se define como $\text{Cov}(R_i, R_M)/\text{Var}(R_M)$, donde $\text{Cov}(R_i, R_M)$ es la covarianza del rendimiento de una acción, R_i, y el rendimiento del mercado, R_M. $\text{Var}(R_M)$ es la varianza del rendimiento del mercado, R_M.

[10] Desafortunadamente, las pruebas empíricas demuestran que pocas acciones, si acaso, tienen betas negativas.

[11] En la tabla 11.6 usamos el índice Standard & Poor's 500 como representación del portafolio del mercado.

Una propiedad muy útil es que la beta promedio de todos los valores, cuando se pondera por la proporción del valor de mercado de cada título a la del portafolio del mercado, es de 1. Es decir:

$$\sum_{i=1}^{N} X_i \beta_i = 1 \qquad \textbf{(11.15)}$$

donde X_i es la proporción del valor de mercado del título i a la de la totalidad del mercado y N es el número de títulos en el mercado.

La ecuación 11.15 es intuitiva, una vez que usted piensa en ella. Si se ponderan todos los títulos por su valor de mercado, el portafolio resultante es el mercado. Por definición, la beta del portafolio del mercado es 1. Es decir, *por definición* el mercado se debe mover 1% por cada movimiento de 1% en el mercado.

Una prueba

Los autores han incluido estas preguntas en algunos exámenes anteriores de finanzas corporativas:

1. ¿Qué clase de inversionista considera en forma racional la varianza (o la desviación estándar) de los rendimientos de un valor individual como la medida de riesgo adecuada de ese valor?
2. ¿Qué clase de inversionista considera en forma racional la beta de un valor como la medida de riesgo adecuada de ese valor?

Una buena respuesta a estas preguntas podría ser algo parecido a lo siguiente:

> Un inversionista racional con aversión al riesgo considera la varianza (o la desviación estándar) del rendimiento de su portafolio como la medida adecuada del riesgo de éste. Si por alguna razón el inversionista puede mantener sólo un valor, la varianza del rendimiento de ese valor se convierte en la varianza del rendimiento del portafolio. Por lo tanto, la varianza del rendimiento del valor es la medida adecuada del riesgo de ese valor.
>
> Si un individuo mantiene un portafolio diversificado, considera que la varianza (o desviación estándar) del rendimiento de su portafolio es la medida adecuada del riesgo de éste. Sin embargo, ya no está interesado en la varianza del rendimiento de cada valor individual. En lugar de ello, se interesa en la contribución de cada valor a la varianza de su portafolio. La contribución de un valor a la varianza de un portafolio diversificado se mide mejor con beta. En consecuencia, beta es la medida adecuada del riesgo de cada valor para el inversionista diversificado.
>
> Beta mide el riesgo sistemático de un valor. Por lo tanto, los inversionistas diversificados prestan atención al riesgo sistemático de cada valor. Sin embargo, pasan por alto el riesgo no sistemático de cada valor, puesto que el riesgo no sistemático se diversifica en un portafolio grande.

11.9 Relación entre riesgo y rendimiento esperado (CAPM)

Es común argumentar que el rendimiento esperado de un activo debe estar positivamente relacionado con su riesgo. Es decir, los individuos mantendrán un activo riesgoso sólo si su rendimiento esperado compensa su riesgo. En esta sección estimamos primero el rendimiento esperado del mercado de valores en su conjunto. A continuación estimamos los rendimientos esperados de algunos valores específicos.

Rendimiento esperado del mercado

Con frecuencia, los economistas sostienen que el rendimiento esperado del mercado se puede representar como:

$$\overline{R}_M = R_F + \text{Prima de riesgo}$$

Dicho con palabras, el rendimiento esperado del mercado es la suma de la tasa libre de riesgo más alguna compensación por el riesgo inherente al portafolio del mercado. Observe que la ecuación se refiere al rendimiento *esperado* del mercado, y no al rendimiento real en un mes o año en particular. Debido a que las acciones tienen un riesgo, el rendimiento real del mercado en un periodo específico puede, desde luego, ser inferior a R_F o incluso ser negativo.

Debido a que los inversionistas quieren una compensación por el riesgo, la prima de riesgo es presumiblemente positiva. Pero, ¿con precisión qué tan positiva es? En general, se afirma que el lugar donde se debe empezar a buscar la prima de riesgo del futuro es el promedio de la prima de riesgo del pasado. Como se señaló en el capítulo 10, Dimson, Marsh y Staunton determinaron que el promedio anual del rendimiento excedente de las acciones comunes estadounidenses por encima de la tasa libre de riesgo (es decir, los certificados del Tesoro a un año) fue de 7.4% en el periodo 1900-2005. Nos referimos a ese 7.4% como la prima de riesgo histórica de las acciones estadounidenses. El promedio de la prima histórica de las acciones mundiales fue de 7.1%. Tomando en cuenta diversos factores, establecimos que 7% era una estimación razonable de la futura prima de riesgo de las acciones estadounidenses.

Por ejemplo, si la tasa libre de riesgo, estimada por el rendimiento actual de un certificado del Tesoro a un año, es de 1%, el rendimiento esperado del mercado es de:

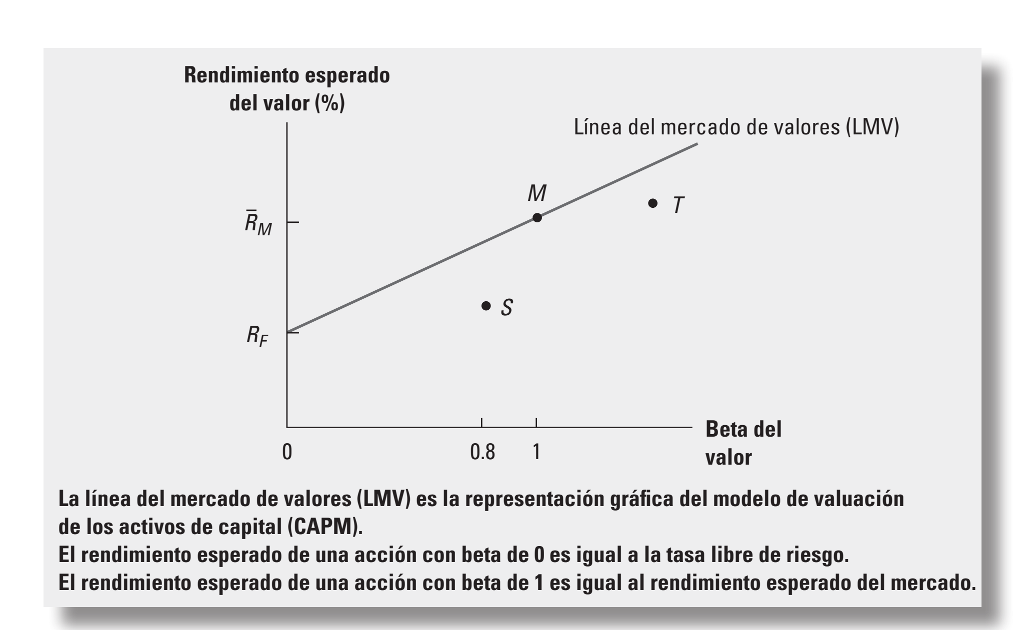
$$8\% = 1\% + 7\%$$

Desde luego, la prima de riesgo futura del capital accionario podría ser más alta o más baja que la prima de riesgo histórica. Esto podría ser verdad si el riesgo futuro es más alto o más bajo que el riesgo histórico.

Rendimiento esperado de un valor individual

Ahora que se ha estimado el rendimiento esperado del mercado como un todo, ¿cuál es el rendimiento esperado de un valor individual? Se afirma que la beta de un valor es la medida apropiada del riesgo de un portafolio grande y bien diversificado. Debido a que la mayoría de los inversionistas están diversificados, el rendimiento esperado de un valor debería estar positivamente relacionado con su beta, situación que se ilustra en la figura 11.11.

Figura 11.11
Relación entre el rendimiento esperado de un valor y la beta de dicho valor



La línea del mercado de valores (LMV) es la representación gráfica del modelo de valuación de los activos de capital (CAPM).
El rendimiento esperado de una acción con beta de 0 es igual a la tasa libre de riesgo.
El rendimiento esperado de una acción con beta de 1 es igual al rendimiento esperado del mercado.

En realidad, los economistas pueden ser más precisos acerca de la relación entre el rendimiento esperado y beta. Los expertos aseguran que en condiciones verosímiles la relación entre el rendimiento esperado y beta se puede representar por medio de la siguiente ecuación:[12]

Modelo de valuación de los activos de capital

$\overline{R}$	$=$	R_F	$+$	β	$\times$	$(\overline{R}_M - R_F)$	
Rendimiento esperado de un valor	=	Tasa libre de riesgo	+	Beta del valor	×	Diferencia entre el rendimiento esperado del mercado y la tasa libre de riesgo	**(11.16)**

Esta fórmula, que se conoce como **modelo de valuación de los activos de capital** (o CAPM por las siglas de *capital asset pricing model*), implica que el rendimiento esperado de un valor está relacionado con su beta en forma lineal. Debido a que el rendimiento promedio del mercado ha sido más alto que el promedio de la tasa libre de riesgo a lo largo de periodos prolongados, se presume que $\overline{R}_M - R_F$ es positivo. Por lo tanto, la fórmula implica que el rendimiento esperado de un valor está *positivamente* relacionado con su beta. Esta fórmula se puede ilustrar suponiendo algunos casos especiales:

- *Suponga que* $\beta = 0$. En este caso, $\overline{R}_M - R_F$, es decir, el rendimiento esperado del valor es igual a la tasa libre de riesgo. Puesto que un valor con una beta de cero no tiene riesgo relevante, su rendimiento esperado debe ser igual a la tasa libre de riesgo.
- *Suponga que* $\beta = 1$. La ecuación 11.16 se reduce a $\overline{R} = \overline{R}_M$. Es decir, el rendimiento esperado del valor es igual al rendimiento esperado del mercado. Esta afirmación tiene sentido porque la beta del portafolio del mercado también es de 1.

La ecuación 11.16 se puede representar gráficamente por medio de la línea ascendente de la figura 11.11. Observe que la línea empieza en R_F y aumenta hasta $\overline{R}_M$ cuando beta es igual a 1. Con frecuencia, esta línea se denomina **línea del mercado de valores** (LMV).

Como sucede con cualquier línea, la LMV tiene tanto una pendiente como una intersección. R_F, la tasa libre de riesgo, es la intersección. Debido a que la beta de un valor es el eje horizontal, $\overline{R}_M - R_F$, es la pendiente. La línea tendrá una pendiente ascendente siempre que el rendimiento esperado del mercado sea mayor que la tasa libre de riesgo. Puesto que el portafolio del mercado es un activo riesgoso, la teoría indica que su rendimiento esperado es superior a la tasa libre de riesgo, resultado que concuerda con las pruebas empíricas del capítulo anterior.

EJEMPLO 11.5

Las acciones de Aardvark Enterprises y las de Zebra Enterprises tienen betas de 1.5 y de .7, respectivamente. Se supone que la tasa libre de riesgo es de 3% y la diferencia entre el rendimiento esperado del mercado y la tasa libre de riesgo se supone de 8.0%. Los rendimientos esperados de los dos valores son:

Rendimiento esperado de Aardvark

$$15.0\% = 3\% + 1.5 \times 8.0\% \qquad \textbf{(11.17)}$$

Rendimiento esperado de Zebra

$$8.6\% = 3\% + .7 \times 8.0\%$$

[12] John Lintner y William F. Sharpe propusieron por primera vez, cada uno por su cuenta, esta relación.

Se deben mencionar tres aspectos adicionales acerca del CAPM:

1. *Linealidad.* La intuición que da fundamento a una curva con pendiente ascendente es clara. Debido a que beta es la medida de riesgo apropiada, los valores con un alto valor de beta deben tener un rendimiento esperado superior al de los valores con un bajo valor de beta. Sin embargo, tanto la figura 11.11 como la ecuación 11.16 muestran algo más que una curva con pendiente ascendente. La relación entre el rendimiento esperado y beta corresponde a una línea *recta*.

   Es fácil demostrar que la línea de la figura 11.11 es recta. Para ver esto, considere el valor *S* con una beta, por ejemplo, de .8. Este valor está representado por un punto situado por debajo de la línea del mercado de valores en la figura. Cualquier inversionista podría duplicar la beta del valor *S* mediante la compra de un portafolio con 20% en el activo libre de riesgo y 80% en un valor con una beta de 1. Sin embargo, el portafolio "hecho en casa" se situaría sobre la propia LMV. En otras palabras, el portafolio domina al valor *S* ya que el portafolio tiene un rendimiento esperado más alto y la misma beta.

   Ahora considere el valor *T* con una beta, por ejemplo, mayor que 1. Este valor también se encuentra por debajo de la LMV en la figura 11.11. Cualquier inversionista podría duplicar la beta del valor *T* solicitando fondos en préstamo para invertir en un valor con una beta de 1. Este portafolio también debe situarse sobre la LMV, con lo que domina al valor *T*.

   Debido a que nadie mantendría ni *S* ni *T*, los precios de sus acciones disminuirían. Este ajuste de precio aumentaría los rendimientos esperados de los dos valores. El ajuste de precio continuaría hasta que los dos valores se sitúen sobre la línea del mercado de valores. En el ejemplo anterior se consideraron dos acciones sobrevaluadas y una LMV recta. Los valores situados por arriba de la LMV están *subvaluados*. Sus precios deben aumentar hasta que sus rendimientos esperados se sitúen sobre la línea. Si la LMV fuera una línea curva, muchas acciones estarían mal valuadas. En condiciones de equilibrio, todos los valores se mantendrían sólo cuando los precios cambiaran de tal modo que la LMV se convirtiera en una línea recta. En otras palabras, se lograría la linealidad.

2. *Portafolios tanto como valores.* La exposición acerca del CAPM consideró valores individuales. ¿Se mantiene también la relación de la figura 11.11 y de la ecuación 11.16 para los portafolios?

   La respuesta es sí. Para apreciar esta relación, considere un portafolio que se forma con inversiones iguales en los dos valores del ejemplo 11.5, Aardvark y Zebra. El rendimiento esperado del portafolio es:

   Rendimiento esperado del portafolio:

   $$11.8\% = .5 \times 15.0\% + .5 \times 8.6\% \tag{11.18}$$

   La beta del portafolio es simplemente un promedio ponderado de las betas de los dos valores. De este modo, se tiene:

   Beta del portafolio

   $$1.1 = .5 \times 1.5 + .5 \times .7$$

   Con base en el CAPM, el rendimiento esperado del portafolio es:

   $$11.8\% = 3\% + 1.1 \times 8.0\% \tag{11.19}$$

   Debido a que el rendimiento esperado de la ecuación 11.18 es el mismo que el rendimiento esperado de la ecuación 11.19, el ejemplo muestra que el CAPM se mantiene tanto en el caso de portafolios como de valores individuales.

3. *Una posible confusión.* Los estudiantes confunden con frecuencia la LMV de la figura 11.11 con la línea *II* de la figura 11.9. En realidad, esas líneas son totalmente diferentes.

La línea *II* representa el conjunto eficiente de portafolios formados tanto por activos riesgosos como por el activo libre de riesgo. Cada punto sobre la línea representa un portafolio entero. El punto *A* es un portafolio compuesto del todo por activos riesgosos. Cada punto sobre la línea representa un portafolio de los valores en *A* combinado con el activo libre de riesgo. Los ejes de la figura 11.9 son el rendimiento esperado de un *portafolio* y su desviación estándar. Los valores individuales no se sitúan a lo largo de la línea *II*.

La LMV de la figura 11.11 relaciona el rendimiento esperado con beta. La figura 11.11 difiere de la figura 11.9 por lo menos en dos aspectos. Primero, beta aparece en el eje horizontal de la figura 11.11, pero la desviación estándar aparece en el eje horizontal de la figura 11.9. Segundo, la LMV de la figura 11.11 es válida tanto para todos los valores individuales como para todos los portafolios posibles, mientras que la línea *II* de la figura 11.9 sólo es válida para los portafolios eficientes.

Ya dijimos que, en condiciones de expectativas homogéneas, el punto *A* de la figura 11.9 se vuelve el portafolio del mercado. En esta situación, la línea *II* se conoce como **línea del mercado de capitales** (LMC).

Resumen y conclusiones

En este capítulo se explicaron los fundamentos de la teoría moderna de portafolios. Nuestros aspectos básicos son éstos:

1. Este capítulo mostró cómo calcular el rendimiento esperado y la varianza de valores individuales, así como la covarianza y correlación de pares de valores. Dados estos datos estadísticos, el rendimiento esperado y la varianza de un portafolio de dos valores *A* y *B* se puede expresar como:

$$\text{Rendimiento esperado del portafolio} = X_A\overline{R}_A + X_B\overline{R}_B$$
$$\text{Var(portfolio)} = X_A^2\sigma_A^2 + 2X_AX_B\sigma_{AB} + X_B^2\sigma_B^2$$

2. De acuerdo con las notaciones utilizadas, *X* representa la proporción de un valor dentro de un portafolio. Al variar *X* podemos identificar el conjunto eficiente de portafolios. Representamos gráficamente el conjunto eficiente del caso de dos activos como una curva, destacando que el grado de curvatura o arqueamiento de la gráfica refleja el efecto de diversificación: entre más baja sea la correlación entre los dos valores, mayor será el arqueamiento. La misma forma general del conjunto eficiente se mantiene en un mundo de muchos activos.
3. Del mismo modo que en el caso de dos activos, la fórmula de la varianza se calcula a partir de una matriz de 2×2, en el caso de *N* activos la fórmula de la varianza se calcula a partir de una matriz de $N \times N$. Hemos demostrado que en la matriz con un número alto de activos hay muchos más términos de covarianza que términos de varianza. De hecho, los términos de varianza están efectivamente diversificados en un portafolio grande, pero los términos de la covarianza no lo están. Por lo tanto, un portafolio diversificado puede eliminar una parte, pero no la totalidad del riesgo de los valores individuales.
4. El conjunto eficiente de activos riesgosos se puede combinar con la obtención y otorgamiento de fondos en préstamo sin riesgo. En este caso, un inversionista racional siempre optará por mantener el portafolio de valores riesgosos representado por el punto *A* en la figura 11.9. Más adelante puede obtener u otorgar fondos en préstamo a la tasa libre de riesgo para alcanzar cualquier punto deseado sobre la línea *II* de la figura.
5. La contribución de un valor al riesgo de un portafolio grande y bien diversificado es proporcional a la covarianza del rendimiento de ese valor con el rendimiento del mercado. Esta contribución, cuando se estandariza, recibe el nombre de beta. La beta de un valor también puede interpretarse como la respuesta (sensibilidad) del rendimiento de un valor al rendimiento del mercado.

6. El CAPM afirma que:

$$\overline{R} = R_F + \beta(\overline{R}_M - R_F)$$

En otras palabras, el rendimiento esperado de un valor está positiva y linealmente relacionado con la beta del valor.

Preguntas conceptuales

1. **Riesgos diversificables y no diversificables** En términos generales, ¿por qué son diversificables algunos riesgos? ¿Por qué otros no lo son? ¿Se puede concluir que un inversionista puede controlar el nivel de riesgo no sistemático en un portafolio, pero no el nivel de riesgo sistemático?
2. **Riesgo sistemático y no sistemático** Clasifique los siguientes acontecimientos como principalmente sistemáticos o no sistemáticos. ¿Es la distinción clara en cada caso?
   a) Las tasas de interés a corto plazo aumentan de manera inesperada.
   b) El banco aumenta la tasa de interés que una compañía paga sobre su deuda a corto plazo.
   c) Los precios del petróleo disminuyen inesperadamente.
   d) Se rompe una cisterna petrolera, lo que causa un gran derrame de petróleo.
   e) Un fabricante pierde un pleito multimillonario relacionado con su responsabilidad civil sobre un producto.
   f) Una decisión de la Suprema Corte amplía de manera sustancial la responsabilidad civil del fabricante por los daños sufridos por los usuarios de un producto.
3. **Rendimientos esperados de portafolios** Si un portafolio tiene una inversión positiva en cada activo, ¿puede el rendimiento esperado del portafolio ser mayor que el rendimiento esperado de cada activo incluido en el portafolio? ¿Puede ser inferior al de cada activo incluido en el portafolio? Si su respuesta es afirmativa a una o a estas dos preguntas, proporcione un ejemplo para apoyarla.
4. **Diversificación** Verdadero o falso. La característica más importante para determinar el rendimiento esperado de un portafolio bien diversificado son las varianzas de los activos individuales incluidos en él. Explique.
5. **Riesgo de portafolio** Si un portafolio tiene una inversión positiva en cada activo, ¿puede la desviación estándar del portafolio ser inferior a la de cada activo incluido en él? ¿Qué podría decirse de la beta del portafolio?
6. **Beta y CAPM** ¿Es posible que un activo riesgoso tenga una beta de 0? Explique su respuesta. Basándose en el CAPM, ¿cuál es el rendimiento esperado de tal activo? ¿Es posible que un activo riesgoso tenga una beta negativa? ¿Qué predice el CAPM acerca del rendimiento esperado de tal activo? ¿Puede dar una explicación a su respuesta?
7. **Covarianza** Explique de manera sucinta por qué la covarianza de un valor con el resto de un portafolio bien diversificado es una medida más apropiada del riesgo del valor que la varianza de éste.
8. **Beta** Considere la siguiente cita de un administrador líder de inversiones. "Las acciones de Southern Co., se han negociado a un precio cercano a 12 dólares la mayor parte de los tres últimos años. Debido a que el precio de las acciones de Southern ha mostrado muy poco movimiento, las acciones tienen una beta baja. Texas Instruments, por otra parte, se ha negociado en un nivel tan alto como de 150 dólares y en un nivel tan bajo como su precio actual de 75 dólares. En razón de que las acciones de TI han mostrado grandes movimientos de precio, las acciones tienen una beta muy alta." ¿Está usted de acuerdo con este análisis? Explique su respuesta.
9. **Riesgo** Un corredor le ha aconsejado que no invierta en las acciones de la industria petrolera porque tienen altas desviaciones estándar. ¿Es un consejo acertado para un inversionista con aversión al riesgo como usted? Explique su respuesta.
10. **Selección de valores** ¿Es verdadera o falsa la siguiente afirmación? Un valor riesgoso no puede tener un rendimiento esperado inferior a la tasa libre de riesgo porque ningún inversionista con aversión al riesgo estaría dispuesto a mantener este activo en equilibrio. Explique.

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-20)

1. **Determinación de las ponderaciones de un portafolio** ¿Cuáles son las ponderaciones de un portafolio que tiene 95 acciones de *A* que se venden en 53 dólares cada una y 120 acciones de *B* que se venden en 29 dólares cada una?
2. **Rendimiento esperado de un portafolio** Suponga que usted posee un portafolio que tiene 1 900 dólares invertidos en la acción *A* y 2 300 en la acción *B*. Si los rendimientos esperados de estas acciones son de 10% y 15%, respectivamente, ¿cuál es el rendimiento esperado del portafolio?
3. **Rendimiento esperado de un portafolio** Usted posee un portafolio que tiene 40% invertido en la acción *X*, 35% en la acción *Y* y 25% en la acción *Z*. Los rendimientos esperados de estas tres acciones son de 11%, 17% y 14%, respectivamente. ¿Cuál es el rendimiento esperado del portafolio?
4. **Rendimiento esperado de un portafolio** Usted tiene 10 000 dólares para invertir en un portafolio de acciones. Sus opciones son las acciones de *X* con un rendimiento esperado de 16% y las acciones de *Y* con un rendimiento esperado de 10%. Si su meta es crear un portafolio con un rendimiento esperado de 12.9%, ¿qué cantidad de dinero invertirá usted en las acciones de *X*? ¿Y en las acciones de *Y*?
5. **Cálculo del rendimiento esperado** Con base en la siguiente información calcule el rendimiento esperado:

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Tasa de rendimiento si ocurre tal estado
Recesión	.20	−.09
Normal	.50	.11
Auge	.30	.23

6. **Cálculo de rendimientos y desviaciones estándar** Con base en la siguiente información calcule el rendimiento esperado y la desviación estándar de dos acciones:

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Tasa de rendimiento si ocurre tal estado	
		Acción *A*	Acción *B*
Recesión	.15	.06	−.20
Normal	.65	.07	.13
Auge	.20	.11	.33

7. **Cálculo de rendimientos y desviaciones estándar** A partir de la siguiente información calcule el rendimiento esperado y la desviación estándar:

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Tasa de rendimiento si ocurre tal estado
Depresión	.10	−.045
Recesión	.25	.044
Normal	.45	.120
Auge	.20	.207

8. **Cálculo de los rendimientos esperados** Un portafolio se compone de 15% de acciones *G*, 65% de acciones *J* y 20% de acciones *K*. Los rendimientos esperados de estas acciones son de 8%, 15% y 24%, respectivamente. ¿Cuál es el rendimiento esperado del portafolio? ¿Cómo interpreta usted su respuesta?

9. **Rendimientos y desviaciones estándar** Considere la siguiente información:

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Tasa de rendimiento si ocurre tal estado		
		Acción *A*	Acción *B*	Acción *C*
Auge	.80	.07	.15	.33
Crisis	.20	.13	.03	−.06

a) ¿Cuál es el rendimiento esperado de un portafolio formado por estas tres acciones con ponderaciones iguales?
b) ¿Cuál es la varianza de un portafolio distribuido de la siguiente manera: 20% en *A*, 20% en *B* y 60% en *C*?

10. **Rendimientos y desviaciones estándar** Considere la siguiente información:

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Tasa de rendimiento si ocurre tal estado		
		Acción *A*	Acción *B*	Acción *C*
Auge	.20	.30	.45	.33
Bueno	.35	.12	.10	.15
Deficiente	.30	.01	−.15	−.05
Crisis	.15	−.06	−.30	−.09

a) Su portafolio está invertido como sigue: 30% en cada una de las acciones *A* y *C* y 40% en las acciones *B*. ¿Cuál es el rendimiento esperado del portafolio?
b) ¿Cuál es la varianza de este portafolio? ¿Y la desviación estándar?

11. **Cálculo de las betas de los portafolios** Usted tiene un portafolio de acciones distribuido así: 25% en las acciones *Q*, 20% en las acciones *R*, 15% en las acciones *S* y 40% en las acciones *T*. Las betas de estas cuatro acciones son de .75, 1.90, 1.38 y 1.16, en cada caso. ¿Cuál es la beta del portafolio?

12. **Cálculo de las betas de los portafolios** Usted tiene un portafolio igualmente distribuido en un activo libre de riesgo y dos acciones. Si una de las acciones tiene una beta de 1.85 y la totalidad del portafolio tiene el mismo riesgo que el mercado, ¿cuál debe ser la beta de las otras acciones de su portafolio?

13. **Uso del CAPM** Una acción tiene una beta de 1.25, el rendimiento esperado del mercado es de 12% y la tasa libre de riesgo es de 5%. ¿Cuál debe ser el rendimiento esperado de esta acción?

14. **Uso del CAPM** Una acción tiene un rendimiento esperado de 14.2%, la tasa libre de riesgo es de 4% y la prima de riesgo de mercado es de 7%. ¿Cuál debe ser la beta de esta acción?

15. **Uso del CAPM** Una acción tiene un rendimiento esperado de 10.5%, su beta es de .73 y la tasa libre de riesgo es de 5.5%. ¿Cuál debe ser el rendimiento esperado del mercado?

16. **Uso del CAPM** Una acción tiene un rendimiento esperado de 16.2%, su beta es de 1.75 y el rendimiento esperado del mercado es de 11%. ¿Cuál debe ser la tasa libre de riesgo?

17. **Uso del CAPM** Una acción tiene una beta de .92 y un rendimiento esperado de 10.3%. Un activo libre de riesgo gana actualmente 5%.
a) ¿Cuál es el rendimiento esperado de un portafolio que se encuentra igualmente distribuido entre los dos activos?
b) Si un portafolio de los dos activos tiene una beta de .50, ¿cuáles son las ponderaciones del portafolio?
c) Si un portafolio de los dos activos tiene un rendimiento esperado de 9%, ¿cuál es su beta?

d) Si un portafolio de los dos activos tiene una beta de 1.84, ¿cuáles son las ponderaciones del portafolio? ¿Cómo interpreta usted las ponderaciones de los dos activos en este caso? Explique su respuesta.

18. Uso de la LMV El activo *W* tiene un rendimiento esperado de 13.8% y una beta de 1.3. Si la tasa libre de riesgo es de 5%, complete el siguiente cuadro de los portafolios del activo *W* y un activo libre de riesgo. Ilustre la relación entre el rendimiento esperado del portafolio y su beta graficando los rendimientos esperados contra las betas. ¿Cuál es la pendiente de la línea que resulta?

Porcentaje del portafolio invertido en el activo *W*	Rendimiento esperado del portafolio	Beta de portafolio
0%		
25		
50		
75		
100		
125		
150		

19. Razones premio a riesgo La acción *Y* tiene una beta de 1.35 y un rendimiento esperado de 14%. La *Z* tiene una beta de .85 y un rendimiento esperado de 11.5%. Si la tasa libre de riesgo es de 5.5% y la prima de riesgo de mercado es de 6.8%, ¿están correctamente valuadas estas acciones?

20. Razones premio a riesgo En el problema anterior, ¿cuál tendría que ser la tasa libre de riesgo para que las dos acciones estuvieran correctamente valuadas?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 21-23)

21. Rendimientos de portafolios Con base en la información del capítulo anterior acerca de la historia de los mercados de capitales determine el rendimiento de un portafolio que está igualmente distribuido entre acciones de compañías grandes y en bonos del gobierno a largo plazo. ¿Cuál es el rendimiento de un portafolio que está igualmente distribuido entre acciones de empresas pequeñas y certificados del Tesoro?

22. CAPM Aplique el CAPM para demostrar que la razón de las primas de riesgo de dos activos es igual a la razón de sus betas.

23. Rendimientos y desviaciones de portafolios Considere la siguiente información acerca de tres acciones:

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Tasa de rendimiento si ocurre tal estado		
		Acción *A*	Acción *B*	Acción *C*
Auge	.35	.20	.35	.60
Normal	.40	.15	.12	.05
Crisis	.25	.01	−.25	−.50

a) Si su portafolio invierte 40% en *A*, 40% en *B* y 20% en *C*, ¿cuál es el rendimiento esperado del portafolio? ¿Cuál es la varianza? ¿Y la desviación estándar?

b) Si la tasa esperada de los certificados del Tesoro es de 3.80%, ¿cuál es la prima de riesgo esperada del portafolio?

c) Si la tasa de inflación esperada es de 3.50%, ¿cuál es el rendimiento real aproximado y exacto que se espera del portafolio? ¿Cuál es la prima de riesgo real aproximada y exacta que se esperan del portafolio?

24. Análisis de un portafolio Usted desea crear un portafolio que tenga el mismo riesgo que el mercado y tiene 1 millón de dólares para invertir. Dada esta información, llene la parte restante de la siguiente tabla:

Activo	Inversión	Beta
Acción *A*	$180 000	.75
Acción *B*	$290 000	1.30
Acción *C*		1.45
Activo libre de riesgo		

25. Análisis de un portafolio Usted tiene 100 000 dólares para invertir en un portafolio que contiene una acción *X*, una acción *Y* y un activo libre de riesgo. Debe invertir la totalidad de su dinero. Su meta es crear un portafolio que tenga un rendimiento esperado de 10.7% y sólo 80% del riesgo del mercado en general. Si *X* tiene un rendimiento esperado de 17.2% y una beta de 1.8, *Y* tiene un rendimiento esperado de 8.75% y una beta de .5, y la tasa libre de riesgo es de 7%, ¿cuánto dinero debe invertir en la acción *X*? ¿Cómo interpreta su respuesta?

26. Covarianza y correlación Con base en la siguiente información calcule el rendimiento esperado y la desviación estándar de cada una de las siguientes acciones. Suponga que cada estado de la economía tiene las mismas probabilidades de suceder. ¿Cuál es la covarianza y la correlación entre los rendimientos de las dos acciones?

Estado de la economía	Rendimiento de la acción *A*	Rendimiento de la acción *B*
A la baja	.082	−.065
Normal	.095	.124
A la alza	.063	.185

27. Covarianza y correlación A partir de la siguiente información calcule el rendimiento esperado y la desviación estándar de cada una de las siguientes acciones. ¿Cuál es la covarianza y la correlación entre los rendimientos de las dos acciones?

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Rendimiento de la acción *J*	Rendimiento de la acción *K*
A la baja	.30	−.020	.034
Normal	.50	.138	.062
A la alza	.20	.218	.092

28. Desviación estándar del portafolio El valor *F* tiene un rendimiento esperado de 10% y una desviación estándar de 26% anual. El valor *G* tiene un rendimiento esperado de 17% y una desviación estándar de 58% anual.

***a*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado de un portafolio compuesto por 30% del valor *F* y 70% del valor *G*?

***b*)** Si la correlación entre los rendimientos del valor *F* y el valor *G* es de .25, ¿cuál es la desviación estándar del portafolio que se describió en la parte *a*)?

29. Desviación estándar de un portafolio Suponga que los rendimientos esperados y las desviaciones estándar de las acciones *A* y *B* son de $E(R_A) = .13$, $E(R_B) = .19$, $\sigma_A = .38$, y $\sigma_B = .62$, respectivamente.

a) Calcule el rendimiento esperado y la desviación estándar de un portafolio compuesto por 45% de *A* y 55% de *B* cuando la correlación entre los rendimientos de *A* y *B* es de .5.

b) Calcule la desviación estándar de un portafolio formado por 40% de *A* y 60% de *B* cuando el coeficiente de correlación entre los rendimientos de *A* y *B* es de −.5.

c) ¿Cómo afecta la correlación entre los rendimientos de *A* y *B* a la desviación estándar del portafolio?

30. Correlación y beta Se han proporcionado los siguientes datos acerca de los valores de tres empresas, el portafolio del mercado y el activo libre de riesgo:

Valor	Rendimiento esperado	Desviación estándar	Correlación*	Beta
Empresa *A*	.10	.27	(i)	.85
Empresa *B*	.14	(ii)	.50	1.50
Empresa *C*	.17	.70	.35	(iii)
Portafolio del mercado	.12	.20	(iv)	(v)
Activo libre de riesgo	.05	(vi)	(vii)	(viii)

* Con el portafolio del mercado.

a) Llene los valores que faltan en el cuadro.

b) ¿Están las acciones de la empresa *A* correctamente valuadas de acuerdo con el modelo de valuación de los activos de capital (CAPM)? ¿Qué podría decirse acerca de las acciones de la empresa *B*? ¿Y de la empresa *C*? Si estos valores no están correctamente valuados, ¿cuál es su recomendación de inversión para alguien que tenga un portafolio bien diversificado?

31. LMC El portafolio del mercado tiene un rendimiento esperado de 12% y una desviación estándar de 19%. La tasa libre de riesgo es de 5%.

a) ¿Cuál es el rendimiento esperado de un portafolio bien diversificado con una desviación estándar de 7%?

b) ¿Cuál es la desviación estándar de un portafolio bien diversificado con un rendimiento esperado de 20%?

32. Beta y CAPM Un portafolio que combina un activo libre de riesgo con el portafolio del mercado tiene un rendimiento esperado de 9% y una desviación estándar de 13%. La tasa libre de riesgo es de 5% y el rendimiento esperado del portafolio del mercado es de 12%. Suponga que se mantiene el modelo de valuación de los activos de capital. ¿Qué tasa esperada de rendimiento ganaría un valor si tuviera una correlación de .45 con el portafolio del mercado y una desviación estándar de 40%?

33. Beta y CAPM Suponga que la tasa libre de riesgo es de 4.8% y que el portafolio del mercado tiene un rendimiento esperado de 11.4% y una varianza de .0429. El portafolio *Z* tiene un coeficiente de correlación con el mercado de .39 y una varianza de .1783. De acuerdo con el modelo de valuación de los activos de capital, ¿cuál es el rendimiento esperado del portafolio *Z*?

DESAFÍO (Preguntas 34-39)

34. Riesgo sistemático y riesgo no sistemático Considere la siguiente información acerca de las acciones *I* y *II*:

Estado de la economía	Probabilidad del estado de la economía	Tasa de rendimiento si ocurre tal estado	
		Acción *I*	Acción *II*
Recesión	.15	.09	−.30
Normal	.55	.42	.12
Superabundancia irracional	.30	.26	.44

La prima de riesgo de mercado es de 7.5%, y la tasa libre de riesgo es de 4%. ¿Qué acción tiene mayor riesgo sistemático? ¿Cuál tiene el mayor riesgo no sistemático? ¿Cuál acción es más "riesgosa"? Explique su respuesta.

35. LMV Suponga que observa la siguiente situación:

Valor	Beta	Rendimiento esperado
Pete Corp.	1.4	.150
Repete Co.	.9	.115

Suponga que estos valores están correctamente valuados. Con base en el CAPM, ¿cuál es el rendimiento esperado del mercado? ¿Cuál es la tasa libre de riesgo?

36. Covarianza y desviación estándar del portafolio Existen tres valores en el mercado. La siguiente tabla muestra sus posibles rendimientos:

Estado	Probabilidad de ocurrencia	Rendimiento del valor 1	Rendimiento del valor 2	Rendimiento del valor 3
1	.15	.25	.25	.10
2	.35	.20	.15	.15
3	.35	.15	.20	.20
4	.15	.10	.10	.25

***a*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado y la desviación estándar de cada valor?
***b*)** ¿Cuáles son las covarianzas y las correlaciones entre los pares de valores?
***c*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado y la desviación estándar de un portafolio con la mitad de fondos invertida en el valor 1 y la mitad en el valor 2?
***d*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado y la desviación estándar de un portafolio con la mitad de fondos invertida en el valor 1 y la mitad en el valor 3?
***e*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado y la desviación estándar de un portafolio con la mitad de fondos invertida en el valor 2 y la mitad en el valor 3?
***f*)** ¿Qué implican sus respuestas a los incisos *a*), *c*), *d*) y *e*) acerca de la diversificación?

37. LMV Suponga que observa la siguiente situación:

Estado de la economía	Probabilidad del estado	Rendimiento si ocurre tal estado	
		Acción *A*	Acción *B*
Crisis	.15	−.08	−.05
Normal	.70	.13	.14
Auge	.15	.48	.29

***a*)** Calcule el rendimiento esperado de cada acción.
***b*)** Suponiendo que el modelo de valuación de activos de capital se mantiene y que la beta de la acción *A* es .25 mayor que la beta de la acción *B*, ¿cuál es la prima de riesgo de mercado esperada?

38. Desviación estándar y beta Existen dos acciones en el mercado: la acción *A* y la *B*. Hoy día, el precio de la primera es de 75 dólares. El año siguiente, este precio de la acción *A* será de 63 dólares si la economía se encuentra en recesión, 83 dólares si la economía es normal y 96 si está en expansión. Las probabilidades de recesión, de épocas normales y de expansión son de .2, .6 y .2, respectivamente. Además, esta acción no paga dividendos y tiene una correlación de .8 con el portafolio del mercado. La acción *B* tiene un rendimiento esperado de 13%, una desviación

estándar de 34%, una correlación con el portafolio del mercado de .25 y una correlación con la acción *A* de .48. El portafolio del mercado tiene una desviación estándar de 18%. Suponga que se mantiene el CAPM.

a) Si usted es un inversionista típico con aversión al riesgo y con un portafolio bien diversificado, ¿qué acción preferiría? ¿Por qué?

b) ¿Cuál es el rendimiento esperado y la desviación estándar de un portafolio formado por 70% de acciones *A* y 30% de acciones B?

c) ¿Cuál es la beta del portafolio en el inciso *b*)?

39. **Portafolio de varianza mínima** Suponga que las acciones *A* y *B* tienen las siguientes características:

Acción	Rendimiento esperado (%)	Desviación estándar (%)
A	9	22
B	15	45

La covarianza entre los rendimientos de las dos acciones es de .001.

a) Suponga que un inversionista tiene un portafolio formado únicamente por la acción *A* y la acción *B*. Encuentre las ponderaciones del portafolio, X_A y X_B, de tal modo que la varianza de su portafolio se reduzca al mínimo. (*Sugerencia:* Recuerde que la suma de las dos ponderaciones debe ser igual a 1.)

b) ¿Cuál es el rendimiento esperado del portafolio de varianza mínima?

c) Si la covarianza entre los rendimientos de las dos acciones es de −.05, ¿cuáles son las ponderaciones de la varianza mínima?

d) ¿Cuál es la varianza del portafolio en el inciso *c*)?

www.mhhe.com/rwj

Problema S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Uso del CAPM** Se pueden encontrar estimaciones de la beta de diversas compañías bajo el vínculo de "Mthly. Val. Data". Localice la beta de Amazon.com (AMZN) y de Dow Chemical (DOW). ¿Cómo ha cambiado la beta de estas empresas a lo largo del periodo reportado? Con base en la tasa histórica libre de riesgo y la prima de riesgo de mercado que se encuentran en el capítulo, calcule el rendimiento esperado de cada compañía basándose en la beta más reciente. ¿Es el rendimiento esperado de cada empresa lo que se esperaría? Explique su respuesta.

Apéndice 11A ¿Ha muerto beta?

Para tener acceso al apéndice 11A ingrese a www.mhhe.com/rwj

Minicaso

UN TRABAJO EN EAST COAST YACHTS, PARTE 2

Mientras usted analiza su cuenta 401(k) con Dan Ervin, él le comenta que Sarah Brown, representante de Bledsoe Financial Services, visita hoy East Coast Yachts. Usted decide que debe reunirse con ella y por esto le pide a Dan que arregle una cita más tarde este mismo día.

Cuando usted se reúne con Sarah, ella le presenta las diversas opciones de inversión que están disponibles en la cuenta 401(k) de la compañía. Usted le dice que investigó a East Coast Yachts antes de aceptar su nuevo trabajo. Usted tiene confianza en la capacidad de la administración para conducir la empresa. El análisis de la empresa le permite creer que está creciendo y que logrará una mayor participación de mercado en el futuro. Asimismo, considera que debe darle apoyo a su patrón. Dadas estas

reflexiones, además de que usted es un inversionista conservador, se siente dispuesto a invertir el total de su cuenta 401(k) en acciones de East Coast Yachts.

Suponga que la tasa libre de riesgo es la tasa histórica promedio libre de riesgo (vea el capítulo 10). La correlación entre el fondo de bonos Bledsoe y el fondo de acciones de alta capitalización es de .15. Observe que las funciones de la hoja de cálculo denominadas graficación y "solucionador" (*solver*) pueden ayudarle a responder las siguientes preguntas.

1. Considerando los efectos de la diversificación, ¿cómo debería responder Sarah a la sugerencia de que usted invierta toda su cuenta 401(k) en las acciones de East Coast Yachts?
2. La respuesta de Sarah acerca de invertir la totalidad de su cuenta 401(k) en las acciones de East Coast Yachts le ha convencido de que quizás ésta no sea la mejor opción. Debido a que usted es un inversionista conservador, le dice a Sarah que invertir toda su cuenta en el fondo de bonos puede ser la mejor alternativa. ¿Es ésta una buena decisión?
3. Con base en los rendimientos del Fondo Bledsoe de Acciones de Alta Capitalización y el Fondo Bledsoe de Bonos, presente en forma gráfica el conjunto de oportunidad de los portafolios factibles.
4. Después de examinar el conjunto de oportunidades se da cuenta de que puede invertir en un portafolio formado por el fondo de bonos y el fondo de acciones de alta capitalización que tendrá exactamente la misma desviación estándar que el fondo de bonos. Este portafolio tendrá también un rendimiento esperado mayor. ¿Cuáles son las ponderaciones del portafolio y el rendimiento esperado de éste?
5. Mientras examina el conjunto de oportunidades descubre que existe un portafolio que tiene la desviación estándar más baja. Éste es el portafolio de varianza mínima. ¿Cuáles son las ponderaciones del portafolio, el rendimiento esperado y la desviación estándar de este portafolio? ¿Por qué es importante el portafolio de varianza mínima?
6. Una medida del desempeño ajustado por el riesgo que se usa con frecuencia es la razón de Sharpe. Ésta se calcula como la prima de riesgo de un activo dividida entre su desviación estándar. El portafolio con la razón de Sharpe más alta posible del conjunto de oportunidades recibe el nombre de portafolio óptimo de Sharpe. ¿Cuáles son las ponderaciones del portafolio, el rendimiento esperado y la desviación estándar del portafolio óptimo de Sharpe? ¿Cómo se compara la razón de Sharpe de este portafolio con las razones de Sharpe del fondo de bonos y del fondo de acciones de alta capitalización? ¿Ve usted alguna conexión entre el portafolio óptimo de Sharpe y el CAPM? ¿Cuál es la conexión?

CAPÍTULO 12

Una perspectiva diferente de riesgo y rendimiento

Teoría de valuación por arbitraje

En mayo de 2008, ExxonMobil, Hormel Foods (fabricante del auténtico SPAM®) y BJ's Wholesale Club se sumaron a una multitud de empresas que anunciaron ganancias. ExxonMobil dio a conocer una utilidad récord en el primer trimestre del año de 10 900 millones de dólares, en tanto que Hormel y BJ's reportaron incrementos en sus utilidades de 14% y 26%, respectivamente. Uno esperaría que los incrementos de las utilidades fueran buenas noticias y, en general, lo son. Aun así, el precio de las acciones de ExxonMobil disminuyó 3.6%. Hormel y BJ's corrieron con igual suerte. Los precios de sus acciones disminuyeron 3.9% y 2.1%, en cada caso.

Las noticias parecían positivas para estas compañías; sin embargo, los precios de las acciones de las tres sufrieron bajas. Entonces, ¿cuándo son realmente buenas las buenas noticias? La respuesta es fundamental para entender el riesgo y el rendimiento. Para el lector, las buenas noticias son que este capítulo explora tal respuesta en cierto detalle.

12.1 Introducción

En el capítulo anterior aprendimos que el riesgo de una acción podía dividirse en riesgo sistemático y no sistemático. El riesgo no sistemático puede eliminarse con la diversificación de los portafolios, pero el riesgo sistemático no. En consecuencia, en los portafolios sólo importa el riesgo sistemático de una acción en particular. También aprendimos que beta es la mejor medida del riesgo sistemático. Por último, aprendimos que el modelo de valuación de activos de capital (CAPM, *capital asset pricing model*) implica el rendimiento esperado de un valor que tiene una relación lineal con su beta.

En este capítulo examinaremos un poco más a fondo de dónde vienen las betas y la importante función que desempeña el arbitraje en la fijación de precios de los activos.

12.2 Riesgo sistemático y betas

Como hemos aprendido, el rendimiento de cualquier acción se puede escribir así:

$$R = \bar{R} + U$$

donde R es el rendimiento real, $\bar{R}$ es el rendimiento esperado y U representa la parte imprevista del rendimiento. U es la sorpresa y constituye el riesgo.

También sabemos que el riesgo de toda acción puede subdividirse en dos componentes: el sistemático y el no sistemático. Por consiguiente, escribimos:

$$R = \bar{R} + m + \epsilon$$

donde hemos usado la letra m para representar el riesgo sistemático y la letra griega épsilon, ϵ, para simbolizar el riesgo no sistemático.

El hecho de que las partes no sistemáticas de los rendimientos de dos empresas no estén relacionadas entre sí no significa que las partes sistemáticas no estén relacionadas. Al contrario, ya que los mismos riesgos sistemáticos influyen en ambas firmas, los riesgos sistemáticos de las compañías individuales, y por lo tanto sus rendimientos totales, estarán relacionados.

Por ejemplo, hasta cierto punto, una sorpresa acerca de la inflación influirá en casi todas las empresas. ¿Cuál es el grado de sensibilidad del rendimiento de una acción específica a los cambios imprevistos en la inflación? Si la acción tiende a subir por la noticia de que la inflación superará las expectativas, diríamos que está positivamente relacionada con la inflación. Si el precio de la acción disminuye cuando la inflación supera las expectativas y aumenta cuando la inflación es inferior, estará negativamente relacionado. En el caso inusual donde el rendimiento de una acción no esté correlacionado con las sorpresas de la inflación, ésta no tiene efecto sobre él.

Captamos la influencia de un riesgo sistemático, como la inflación sobre una acción, mediante el uso del **coeficiente beta**. El coeficiente beta, β, nos indica la respuesta del rendimiento de una acción al riesgo sistemático. En el capítulo anterior, beta midió la sensibilidad del rendimiento de un valor a un factor específico de riesgo: el rendimiento sobre el portafolio del mercado. Utilizamos este tipo de sensibilidad para desarrollar el modelo de valuación de los activos de capital. Debido a que ahora consideramos muchos tipos de riesgos sistemáticos, este trabajo se puede visualizar como una generalización del que efectuamos en el capítulo anterior.

Si las acciones de una compañía están positivamente relacionadas con el riesgo de la inflación, tienen una beta de inflación positiva. Si están negativamente relacionadas con la inflación, su beta de inflación es negativa; y si no están relacionadas con la inflación, su beta de inflación es de cero.

No es difícil imaginar algunas acciones con betas de inflación positivas y otras con betas de inflación negativas. El capital accionario de una compañía que posee minas de oro quizá tenga una beta de inflación positiva debido a que, en general, un aumento no anticipado de inflación se vincula con un incremento en los precios del oro. Por otra parte, una fábrica de automóviles que se enfrente a una reñida competencia foránea podría encontrar que un incremento de la inflación significa que los sueldos que paga serán más altos, pero que no puede aumentar los precios de los vehículos que vende para cubrir el incremento. La reducción de las utilidades, debida a que los gastos de la compañía aumentan más rápido que sus ingresos, daría a sus acciones una beta de inflación negativa.

Algunas empresas que tienen pocos activos y actúan como corredoras —compran artículos en mercados competitivos y los venden en otros mercados— podrían ser relativamente indemnes a la inflación porque sus costos e ingresos aumentarían y disminuirían en forma conjunta. Sus acciones tendrían una beta de inflación de cero.

En este momento es de utilidad establecer cierta estructura. Suponga que hemos identificado tres riesgos sistemáticos en los que es necesario centrarse. Podríamos creer que estos tres son suficientes para describir los riesgos sistemáticos que influyen en los rendimientos de las acciones. Tres posibles candidatos son la inflación, el producto interno bruto (PIB) y las tasas de interés. De este modo, cada acción tendrá una beta asociada a cada uno de estos riesgos sistemáticos: una beta de inflación, una beta del PIB y una beta de la tasa de interés. En consecuencia, podemos expresar el rendimiento de la acción en la siguiente forma:

$$\begin{aligned} R &= \bar{R} + U \\ &= \bar{R} + m + \epsilon \\ &= \bar{R} + \beta_I F_I + \beta_{\text{PIB}} F_{\text{PIB}} + \beta_r F_r + \epsilon \end{aligned}$$

donde hemos usado el símbolo β_I para denotar la beta de inflación de la acción, β_{PIB} para su beta del producto interno bruto, y β_r para representar su beta de la tasa de interés. En la ecuación, F representa una sorpresa, ya sea en la inflación, el PIB o las tasas de interés.

A continuación analizamos un ejemplo para ver la manera en que las sorpresas y el rendimiento esperado se combinan para producir el rendimiento total, R, de una acción deter-

minada. Para hacerlo más familiar, suponga que el rendimiento es en el horizonte de un año y no sólo un mes. Asimismo, suponga que al inicio del año, el pronóstico de la inflación es de 5% anual, el pronóstico del PIB es que éste aumentará 2% y se espera que las tasas de interés no cambien. Suponga que las acciones que se consideran tienen las siguientes betas:

$$\beta_I = 2$$
$$\beta_{\text{PIB}} = 1$$
$$\beta_r = -1.8$$

La magnitud de la beta describe el tamaño del efecto de un riesgo sistemático sobre los rendimientos de una acción. Una beta de +1 indica que el rendimiento de la acción aumenta y disminuye a razón de uno por uno con el factor sistemático. En el ejemplo, esto significa que debido a que la acción tiene una beta del PIB de 1, experimenta un incremento de 1% de rendimiento por cada incremento sorpresivo de 1% del PIB. Si la beta del PIB fuera de −2, disminuiría 2% cuando hubiera un incremento no anticipado de 1% del PIB, y aumentaría 2% si éste experimentara un descenso sorpresivo de 1%.

Supongamos que durante el año tienen lugar los siguientes acontecimientos: la inflación sube 7%, el PIB aumenta sólo 1% y las tasas de interés disminuyen 2%. Asimismo, considere que recibimos algunas buenas noticias sobre la compañía, tal vez que ha logrado un éxito inesperado con alguna estrategia nueva de negocios y que este suceso imprevisto genera un aumento de 5% de su rendimiento. En otras palabras:

$$\epsilon = 5\%$$

A continuación reunimos toda esta información para determinar el rendimiento de la acción durante el año.

En primer lugar debemos determinar qué noticias o sorpresas tuvieron lugar en los factores sistemáticos. A partir de la información se sabe que:

$$\text{Inflación esperada} = 5\%$$
$$\text{Cambio esperado en el PIB} = 2\%$$

y:

$$\text{Cambio esperado en las tasas de inflación} = 0\%$$

Esto significa que el mercado ha descontado estos cambios y que las sorpresas serán la diferencia entre lo que realmente ocurra y estas expectativas:

$$\begin{aligned} F_I &= \text{Sorpresa en la inflación} \\ &= \text{Inflación real} - \text{Inflación esperada} \\ &= 7\% - 5\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

Del mismo modo:

$$\begin{aligned} F_{\text{PIB}} &= \text{Sorpresa en el PIB} \\ &= \text{PIB real} - \text{PIB esperado} \\ &= 1\% - 2\% \\ &= -1\% \end{aligned}$$

y:

$$\begin{aligned} F_r &= \text{Cambio sorpresivo de las tasas de interés} \\ &= \text{Cambio real} - \text{Cambio esperado} \\ &= -2\% - 0\% \\ &= -2\% \end{aligned}$$

Por lo tanto, el efecto total de los riesgos sistemáticos sobre el rendimiento de las acciones es:

$$\begin{aligned} m &= \text{Porción del riesgo sistemático del rendimiento} \\ &= \beta_I F_I + \beta_{\text{PIB}} F_{\text{PIB}} + \beta_r F_r \\ &= [2 \times 2\%] + [1 \times (-1\%)] + [(-1.8) \times (-2\%)] \\ &= 6.6\% \end{aligned}$$

Al combinar este resultado con la parte del riesgo no sistemático, la parte total riesgosa del rendimiento de la acción es de:

$$m + \epsilon = 6.6\% + 5\% = 11.6\%$$

Por último, si el rendimiento esperado de la acción para el año fuera de, por ejemplo, 4%, el rendimiento total proveniente de los tres componentes será de:

$$\begin{aligned} R &= \bar{R} + m + \epsilon \\ &= 4\% + 6.6\% + 5\% \\ &= 15.6\% \end{aligned}$$

El modelo que se ha explicado recibe el nombre de **modelo de factores** y las fuentes sistemáticas del riesgo, designadas como F, reciben el nombre de *factores*. Para ser absolutamente formal, un *modelo de k factores* es aquel donde el rendimiento de cada acción es generado por:

$$R = \bar{R} + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \cdots + \beta_k F_k + \epsilon$$

donde ϵ es específico de una acción en particular y no está correlacionado con el término ϵ de otras acciones. En el ejemplo anterior se presentó un modelo de tres factores. Se usaron la inflación, el PIB y el cambio en las tasas de interés como ejemplos de fuentes sistemáticas de riesgo, o factores. Los investigadores no se han puesto de acuerdo en cuál es el conjunto correcto de factores. Al igual que muchos otros temas, éste podría ser uno de esos puntos que nunca quedan resueltos del todo.

En la práctica, los investigadores usan con frecuencia un modelo de un factor único para estudiar los rendimientos. No usan todos los tipos de factores económicos que se emplearon anteriormente como ejemplos; en lugar de ello usan un índice de los rendimientos del mercado de valores —como el S&P 500 o incluso un índice con una base mayor y más acciones— como el único factor. Con base en el modelo de un solo factor se pueden escribir los rendimientos de la siguiente manera:

$$R = \bar{R} + \beta(R_{\text{S\&P500}} - \bar{R}_{\text{S\&P500}}) + \epsilon$$

Cuando sólo existe un factor (los rendimientos sobre el índice del portafolio de 500 acciones de S&P), no es necesario poner un subíndice en la beta. De esta forma (con modificaciones menores) el modelo de factores se denomina **modelo del mercado**. Este término se emplea porque el índice que se usa como factor es un índice de rendimientos de la totalidad del mercado (de valores). El modelo del mercado se escribe como:

$$R = \bar{R} + \beta(R_M - \bar{R}_M) + \epsilon$$

donde R_M es el rendimiento del portafolio del mercado.[1] La β individual recibe el nombre de *coeficiente beta*.

12.3 Portafolios y modelos de factores

A continuación examinaremos qué le sucede a los portafolios de acciones cuando cada una de éstas sigue un modelo de un solo factor. Para propósitos de análisis tomaremos el próximo

[1] Por otra parte, el modelo de mercado también puede escribirse así:

$$R = \alpha + \beta R_M + \epsilon$$

En este caso, alfa (α) es un término de intersección igual a $\bar{R} - \beta\bar{R}_M$.

periodo de un mes y estudiaremos los rendimientos. Podríamos usar un día, un año o cualquier otro tiempo. No obstante, si el periodo representa el tiempo entre las decisiones, es preferible que sea corto en lugar de largo, y un mes es un marco temporal razonable para usarlo.

Crearemos portafolios a partir de una lista de N acciones y usaremos un modelo de un solo factor para captar el riesgo sistemático. Por lo tanto, la i-ésima acción de la lista tendrá rendimientos de:

$$R_i = \bar{R}_i + \beta_i F + \epsilon_i \qquad \textbf{(12.1)}$$

donde se han puesto subíndices a las variables para indicar que se relacionan con la i-ésima acción. Observe que el factor F no tiene subíndice. El factor que representa el riesgo sistemático podría ser una sorpresa en el PIB, o podríamos usar el modelo del mercado y permitir que la diferencia entre el rendimiento de S&P 500 y el que se espera que sea ese rendimiento, $R_{S\&P500} - \bar{R}_{S\&P500}$, sea el factor. En todo caso, el factor se aplica a todas las acciones.

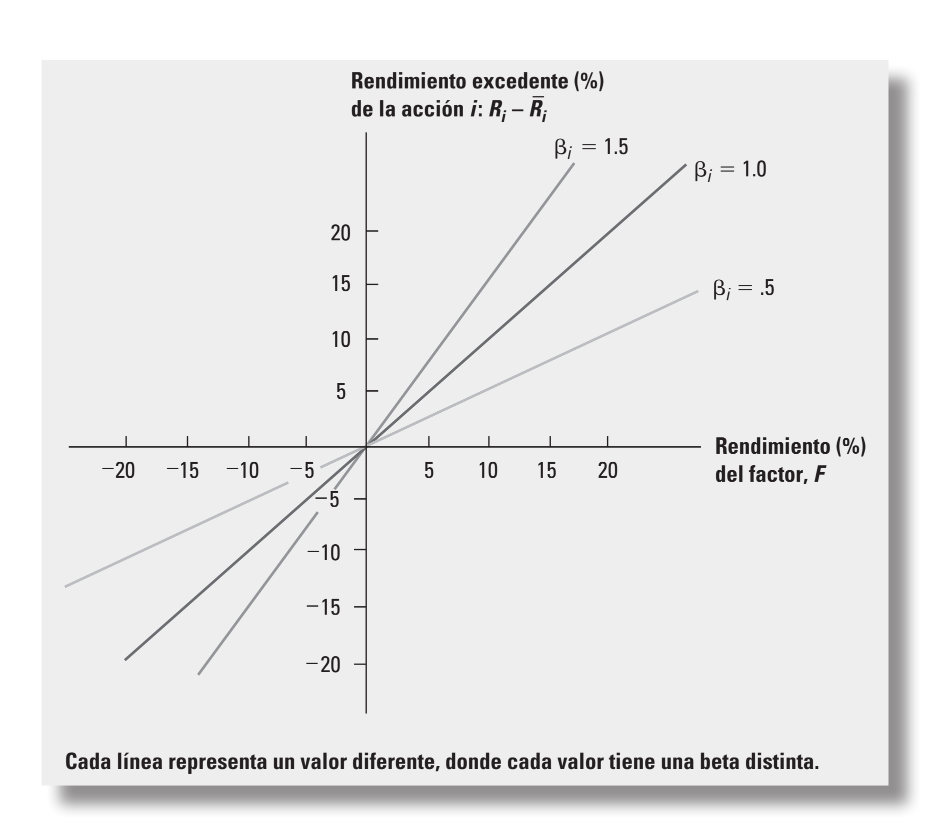
La β_i lleva un subíndice porque representa la única manera en que el factor influye en la i-ésima acción. Para resumir nuestro análisis de los modelos de factores, si β_i es cero, los rendimientos de la i-ésima acción son:

$$R_i = \bar{R}_i + \epsilon_i$$

Expresado en palabras, los rendimientos sobre la i-ésima acción no se ven afectados por el factor, F, si β_i es cero. Si β_i es positivo, los cambios positivos del factor aumentan los rendimientos de la i-ésima acción y los cambios negativos los disminuyen. Al contrario, si β_i es negativo, sus rendimientos y el factor se mueven en direcciones opuestas.

La figura 12.1 ilustra la relación entre los rendimientos excesivos de una acción, $R_i - \bar{R}_i$, y el factor F para diferentes betas, donde $\beta_i > 0$. Las líneas de la figura 12.1 diagraman la ecuación 12.1 sobre el supuesto de que no ha habido riesgo no sistemático. Es decir, $\epsilon_i = 0$. Debido a que se suponen betas positivas, las líneas tienen una pendiente ascendente, lo cual indica que el rendimiento de la acción aumenta junto con F. Observe que si el factor es cero ($F = 0$), la línea pasa a través de cero sobre el eje y.

Figura 12.1
Modelo de un factor



Cada línea representa un valor diferente, donde cada valor tiene una beta distinta.

Veamos qué sucede cuando creamos portafolios de acciones donde cada acción sigue un modelo de un solo factor. Sea X_i la proporción del valor i en el portafolio. Es decir, si un individuo con un portafolio de 100 dólares quiere invertir 20 dólares en General Motors, se dice que $X_{GM} = 20\%$. Dado que las X representan las proporciones de riqueza que se invierten en cada una de las acciones, se sabe que deben sumar 100% o 1:

$$X_1 + X_2 + X_3 + \cdots + X_N = 1$$

Sabemos que el rendimiento del portafolio es el promedio ponderado de los rendimientos de los activos individuales que lo conforman. Algebraicamente, este enunciado se puede escribir como sigue:

$$R_P = X_1R_1 + X_2R_2 + X_3R_3 + \cdots + X_NR_N \tag{12.2}$$

En la ecuación 12.1 vimos que cada activo, a su vez, está determinado tanto por el factor F como por el riesgo no sistemático de ϵ_i. Por lo tanto, al sustituir la ecuación 12.1 por cada R_i en la ecuación 12.2, se tiene:

$$\begin{aligned} R_P = {} & \underset{\text{(Rendimiento de la acción 1)}}{X_1(\bar{R}_1 + \beta_1F + \epsilon_i)} && + \underset{\text{(Rendimiento de la acción 2)}}{X_2(\bar{R}_2 + \beta_2F + \epsilon_2)} \\ & + \underset{\text{(Rendimiento de la acción 3)}}{X_3(\bar{R}_3 + \beta_3F + \epsilon_3)} + \cdots && + \underset{\text{(Rendimiento de la acción } N\text{)}}{X_N(\bar{R}_N + \beta_NF + \epsilon_N)} \end{aligned} \tag{12.3}$$

La ecuación 12.3 muestra que el rendimiento de un portafolio lo establecen tres conjuntos de parámetros:

1. El rendimiento esperado de cada valor individual, $\bar{R}_i$.
2. La beta de cada valor multiplicada por el factor F.
3. El riesgo no sistemático de cada valor individual, ϵ_i.

La ecuación 12.3 se expresa en términos de estos tres conjuntos de parámetros como sigue:

Promedio ponderado de los rendimientos esperados

$$R_P = X_1\bar{R}_1 + X_2\bar{R}_2 + X_3\bar{R}_3 + \cdots + X_N\bar{R}_N$$

Promedio ponderado de betas × *F*

$$+ (X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + X_3\beta_3 + \cdots + X_N\beta_N)F \tag{12.4}$$

Promedio ponderado de riesgos no sistemáticos

$$+ X_1\epsilon_1 + X_2\epsilon_2 + X_3\epsilon_3 + \cdots + X_N\epsilon_N$$

Esta ecuación en apariencia imponente es en realidad sencilla. La primera fila es el promedio ponderado del rendimiento esperado de cada valor. Los conceptos entre paréntesis que aparecen en la segunda fila representan el promedio ponderado de la beta de cada valor. Este promedio ponderado se multiplica, a su vez, por el factor F. La tercera fila representa un promedio ponderado de los riesgos no sistemáticos de los valores individuales.

¿Dónde aparece la incertidumbre en la ecuación 12.4? No existe incertidumbre en la primera fila porque sólo el precio esperado del rendimiento de cada valor aparece en ella. En la segunda fila, sólo un concepto, F, refleja la incertidumbre. Es decir, aunque se sabe que el valor esperado de F es cero, no sabemos cuál será su valor durante un periodo en particular. Cada riesgo no sistemático, ϵ_i, refleja la incertidumbre en la tercera fila.

Portafolios y diversificación

En las secciones anteriores de este capítulo se expresó el rendimiento de un solo valor en términos de nuestro modelo de factores. Luego se abordó el tema de los portafolios. Debido

a que, por lo general, los inversionistas mantienen portafolios diversificados, se quiere saber cómo se verá la ecuación 12.4 en un portafolio *grande* o diversificado.[2]

Resulta que algo inusual le ocurre a la ecuación 12.4. En un portafolio grande la tercera fila *desaparece*. Para entender este fenómeno, considere a un jugador que divide 1 000 dólares entre muchas vueltas de la ruleta apostándole al rojo. Por ejemplo, puede participar en 1 000 vueltas si apuesta sólo 1 dólar en cada ocasión. Aunque no se sabe de antemano si una vuelta en particular terminará en rojo o negro, se puede tener confianza en que el rojo ganará casi 50% de las veces. Si se pasa por alto la participación que le corresponde al casino, se puede esperar que el inversionista termine aproximadamente con sus 1 000 dólares originales.

Aunque en este caso el interés recaiga sobre las acciones y no en las vueltas de una ruleta, se aplica el mismo principio. Cada valor tiene su propio riesgo no sistemático, donde la sorpresa de una acción no se relaciona con la sorpresa de otra. Al invertir una pequeña cantidad en cada valor, se lleva el promedio ponderado de los riesgos no sistemáticos a un valor cercano a cero en un portafolio grande.[3]

Aunque la tercera fila desaparece por completo en un portafolio grande, no ocurre nada inusual en las filas 1 o 2. La fila 1 sigue siendo un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los valores individuales a medida que se añaden más valores al portafolio. Debido a que no existe ninguna incertidumbre en la primera fila, no hay forma en que la diversificación ocasione que esta fila desaparezca. Los términos entre paréntesis de la segunda fila siguen siendo un promedio ponderado de las betas. Tampoco desaparecen cuando se añaden valores. En razón de que el factor F no se ve afectado cuando se añaden valores a los portafolios, la segunda fila no desaparece.

¿Por qué desaparece la tercera fila mientras que la segunda no lo hace, aunque ambas reflejan incertidumbre? La clave es que hay muchos riesgos no sistemáticos en la fila 3. Debido a que estos riesgos son independientes entre sí, el efecto de la diversificación se fortalece a medida que se añaden más activos al portafolio. Paulatinamente, se reduce el nivel de riesgo del portafolio resultante y el rendimiento adquiere más certeza. Sin embargo, el riesgo sistemático, F, afecta a todos los valores porque está fuera de los paréntesis en la fila 2. Debido a que no se puede evitar este factor al invertir en muchos valores, la diversificación no ocurre en esta fila.

EJEMPLO 12.1

Diversificación y riesgo no sistemático La explicación del material anterior puede extenderse mediante el siguiente ejemplo. En este caso mantenemos el modelo de un factor, aunque se hacen tres supuestos específicos:

1. Todos los valores tienen el mismo rendimiento esperado de 10%. Este supuesto implica que la primera fila de la ecuación 12.4 también debe ser igual a 10% porque es un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los valores individuales.
2. Todos los valores tienen una beta de 1. La suma de los términos entre paréntesis en la segunda fila de la ecuación 12.4 debe ser igual a 1 porque estos términos son un promedio ponderado de las betas individuales. Debido a que los términos entre paréntesis se multiplican por F, el valor de la segunda fila es de $1 \times F = F$.

(*continúa*)

[2] Técnicamente, podemos pensar que un portafolio grande es aquel donde el inversionista aumenta en forma constante el número de valores, sin límite. En la práctica, la diversificación *eficaz* se presentaría si se mantuvieran por lo menos algunas docenas de valores.

[3] De manera más precisa, decimos que el promedio ponderado del riesgo no sistemático se aproxima a cero conforme el número de valores igualmente ponderados en un portafolio se aproxima al infinito.

3. En este ejemplo nos centraremos en el comportamiento de un individuo, Walter V. Bagehot. El señor Bagehot decide mantener un portafolio igualmente ponderado, es decir, la proporción de cada valor en su portafolio es de $1/N$.

Podemos expresar el rendimiento del portafolio del señor Bagehot como sigue:

Rendimiento del portafolio de Walter V. Bagehot

$$R_P = \underbrace{10\%}_{\text{De la fila 1 de la ecuación 12.4}} + \underbrace{F}_{\text{De la fila 2 de la ecuación 12.4}} + \underbrace{\left(\frac{1}{N}\epsilon_1 + \frac{1}{N}\epsilon_2 + \frac{1}{N}\epsilon_3 + \cdots + \frac{1}{N}\epsilon_N\right)}_{\text{De la fila 3 de la ecuación 12.4}} \qquad \textbf{(12.4')}$$

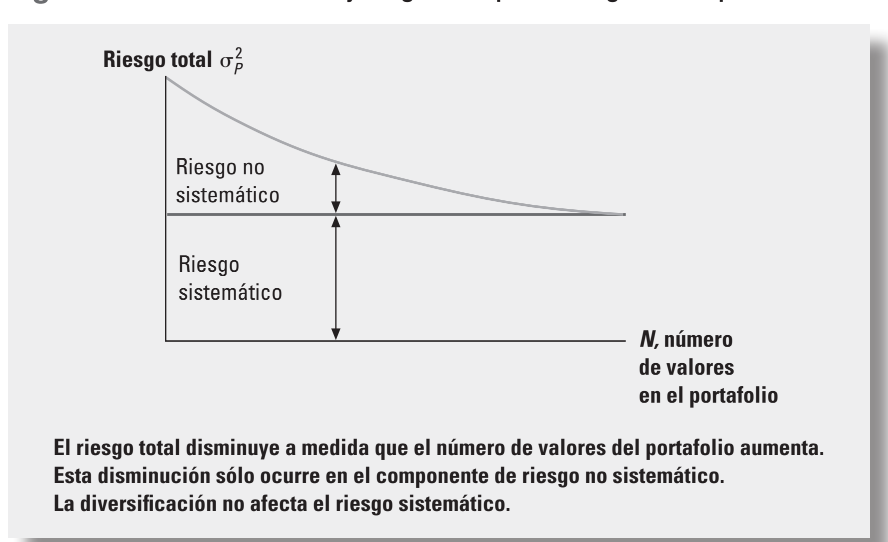
Anteriormente puntualizamos que a medida que N aumenta sin límite, la fila 3 de la ecuación 12.4 se vuelve igual a cero.[4] De este modo, el rendimiento del portafolio del señor Bagehot cuando el número de valores es muy grande es:

$$R_P = 10\% + F \qquad \textbf{(12.4'')}$$

La clave de la diversificación se muestra en la ecuación 12.4″. El riesgo no sistemático de la fila 3 desaparece mientras que el riesgo sistemático de la fila 2 permanece.

Este fenómeno se ilustra en la figura 12.2. El riesgo sistemático, captado por la variación del factor F, no se reduce por medio de la diversificación. Por el contrario, el riesgo no sistemático disminuye a medida que se añaden valores y desaparece conforme el número de valores se vuelve infinito. Este resultado es análogo al ejemplo de diversificación del capítulo anterior, donde se dijo que el riesgo no diversificable o sistemático resulta de las covarianzas positivas entre valores. En este capítulo sostenemos que el riesgo sistemático resulta de un factor común, F. Debido a que un factor común ocasiona covarianzas positivas, los argumentos de los dos capítulos son paralelos.

Figura 12.2 **Diversificación y riesgo de un portafolio igualmente ponderado**



El riesgo total disminuye a medida que el número de valores del portafolio aumenta. Esta disminución sólo ocurre en el componente de riesgo no sistemático. La diversificación no afecta el riesgo sistemático.

[4] Nuestra presentación de este punto no ha sido rigurosa. El estudiante interesado en un mayor nivel de rigor debe tener en cuenta que la varianza de la fila 3 es:

$$\frac{1}{N^2}\sigma_\epsilon^2 + \frac{1}{N^2}\sigma_\epsilon^2 + \frac{1}{N^2}\sigma_\epsilon^2 + \cdots + \frac{1}{N^2}\sigma_\epsilon^2 = \frac{1}{N^2}N\sigma_\epsilon^2$$

donde σ_ϵ^2 es la varianza de cada ϵ. Esto puede escribirse como σ_ϵ^2/N, que tiende a 0 a medida que N se acerca al infinito.

12.4 Betas, arbitraje y rendimientos esperados

La relación lineal

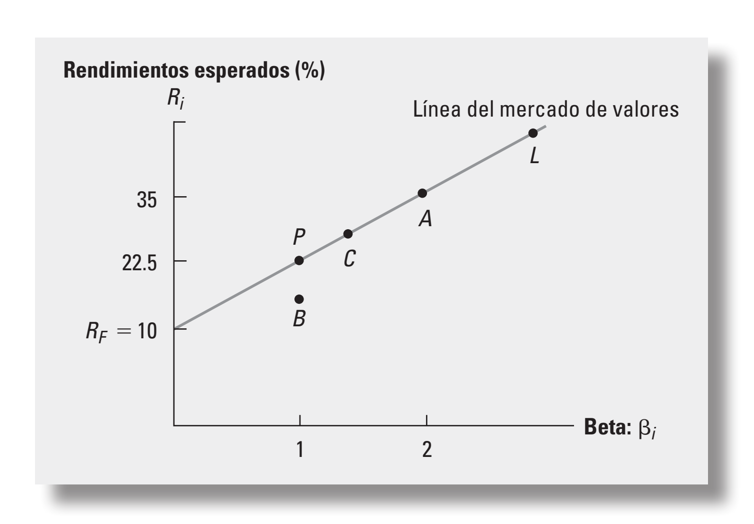
Muchas veces hemos argumentado que el rendimiento esperado sobre un valor compensa su riesgo. En el capítulo anterior se demostró que la beta del mercado (la covarianza estandarizada de los rendimientos del valor con los del mercado) era la medida apropiada del riesgo bajo los supuestos de expectativas homogéneas y obtención y otorgamiento de préstamos a la tasa libre de riesgo. El modelo de valuación de activos de capital, en el que se plantean estos supuestos, implica que el rendimiento esperado de un valor tiene relación positiva (y lineal) con su beta. Encontraremos una relación similar entre el riesgo y el rendimiento en el modelo de un factor que se expone en este capítulo.

Es necesario destacar que el riesgo relevante en los portafolios grandes y bien diversificados es por completo sistemático, pues el riesgo no sistemático se diversifica. Una implicación de ello es que cuando un inversionista bien diversificado considera la posibilidad de cambiar sus tenencias de una acción en particular, puede ignorar el riesgo no sistemático de ese valor.

Observe que esto no quiere decir que las acciones, al igual que los portafolios, no tengan riesgo no sistemático. Ni tampoco que el riesgo no sistemático de una acción no afectará sus rendimientos. Las acciones tienen riesgo no sistemático y sus rendimientos reales dependen de él. Sin embargo, debido a que este riesgo se elimina en un portafolio bien diversificado, los accionistas pueden hacer caso omiso de él cuando consideran añadir una acción a su portafolio. Por lo tanto, si los accionistas lo pasan por alto, sólo se puede relacionar el riesgo sistemático de una acción con su rendimiento *esperado*.

Esta relación se ilustra en la línea del mercado de valores de la figura 12.3. Los puntos *P, C, A* y *L* se sitúan sobre la línea que emana de la tasa libre de riesgo de 10%. Los puntos que representan cada uno de estos cuatro activos se pueden crear mediante combinaciones de la tasa libre de riesgo y cualquiera de los otros tres activos. Por ejemplo, ya que *A* tiene una beta de 2.0 y *P* una de 1.0, un portafolio de 50% en el activo *A* y de 50% en la tasa libre de riesgo tiene la misma beta que el activo *P*. La tasa libre de riesgo es de 10% y el rendimiento esperado del valor *A* es de 35%, lo cual implica que el rendimiento de la combinación de 22.5% [(10% + 35%)/2] sea idéntico al rendimiento esperado del valor *P*. Debido a que el valor *P* tiene tanto la misma beta como el mismo rendimiento esperado que una combinación del activo libre de riesgo y el valor *A*, un inversionista está igualmente inclinado a añadir una pequeña cantidad del valor *P* y una pequeña cantidad de esta combinación a su portafolio. Sin embargo, el riesgo no sistemático del valor *P* no necesita ser igual al riesgo no sistemático

Figura 12.3 **Gráfica de beta y rendimiento esperado de acciones individuales según el modelo de un solo factor**



de la combinación del valor A y la tasa libre de riesgo porque el riesgo no sistemático está diversificado en un portafolio grande.

Desde luego, las combinaciones potenciales de los puntos sobre la línea del mercado de valores son interminables. Podemos duplicar P mediante las combinaciones de la tasa libre de riesgo y C o L (o ambos). También podemos duplicar C (o A o L) solicitando fondos en préstamo a la tasa de interés libre de riesgo para invertir en P. También se puede usar el número infinito de puntos sobre la línea del mercado de valores que no están etiquetados.

Considere ahora el valor B. Debido a que su rendimiento esperado está por debajo de la línea, ningún inversionista lo mantendría. En lugar de ello, el inversionista preferiría el valor P, una combinación del valor A y el activo libre de riesgo, o alguna otra combinación. Por lo tanto, el precio del valor B es demasiado alto. Su precio disminuirá en un mercado competitivo y esto forzará a que el rendimiento esperado vuelva a situarse sobre la línea de equilibrio. Los inversionistas que tratan de detectar situaciones en las que valores del mismo riesgo tienen diferentes rendimientos esperados se llaman arbitradores. Las transacciones de arbitraje, en este caso, consisten en vender en corto (al descubierto) el valor B para comprar el valor P. La utilidad sería la diferencia entre los precios de mercado del valor B y el valor P. La idea de arbitraje, y su importancia en la valuación de los activos, se conoce como teoría de valuación de los activos.

Esta explicación nos permite presentar una ecuación de la línea del mercado de valores de la figura 12.3. Sabemos que una línea se puede describir algebraicamente a partir de dos puntos. Tal vez sea más fácil concentrarse en la tasa libre de riesgo y en el activo P porque la tasa libre de riesgo tiene una beta de 0 y P tiene una beta de 1.

Debido a que sabemos que el rendimiento de cualquier activo con una beta de cero es R_F y el rendimiento esperado del activo P es $\bar{R}_P$, se puede demostrar fácilmente que:

$$\bar{R} = R_F + \beta(\bar{R}_P - R_F) \qquad \textbf{(12.5)}$$

En la ecuación 12.5, $\bar{R}$ se puede concebir como el rendimiento esperado de cualquier valor o portafolio que esté situado sobre la línea del mercado de valores. β es la beta de ese valor o portafolio.

Portafolio del mercado y factor único

En el CAPM la beta de un valor mide su sensibilidad a los movimientos del portafolio del mercado. En el modelo de un factor de la teoría de valuación por arbitraje (APT, siglas de *arbitrage pricing theory*), la beta de un valor mide su sensibilidad al factor. A continuación se relacionará el portafolio del mercado con el factor único.

Un portafolio grande y diversificado carece de riesgo no sistemático porque los riesgos no sistemáticos de los valores individuales desaparecen con la diversificación. Suponiendo una cantidad suficiente de valores de tal modo que el portafolio del mercado esté totalmente diversificado y que ningún valor tiene una participación de mercado desproporcionada, este portafolio está por completo diversificado y no contiene riesgo no sistemático.[5] En otras palabras, el portafolio del mercado está perfectamente correlacionado con el factor único, lo cual implica que el portafolio del mercado sea en realidad una versión del factor aumentada o disminuida. Después de establecer la escala adecuada se puede tratar al portafolio del mercado como si fuera el factor mismo.

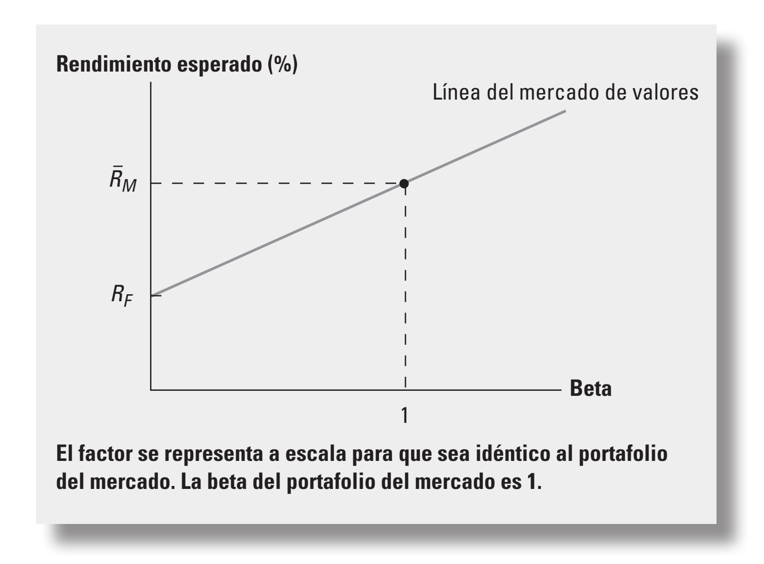
El portafolio del mercado, al igual que cualquier valor o portafolio, está situado sobre la línea del mercado de valores. Cuando el portafolio del mercado es el factor, por definición, su beta es 1; esto se muestra en la figura 12.4. (Se eliminan los valores y los rendimientos específicos esperados de la figura 12.3 por razones de claridad; por lo demás, las dos gráficas son idénticas.) Con el portafolio del mercado como el factor, la ecuación 12.5 se convierte en:

$$\bar{R} = R_F + \beta(\bar{R}_M - R_F)$$

---

[5] Este supuesto es plausible en el mundo real. Por ejemplo, aun el valor de mercado de General Electric representa sólo de 3% a 4% del valor de mercado del índice S&P 500.

Figura 12.4 **Gráfica de beta y rendimiento esperado del portafolio de mercado según el modelo de un solo factor**



donde $\bar{R}_M$ es el rendimiento esperado del mercado. Esta ecuación muestra que el rendimiento esperado de cualquier activo, $\bar{R}$, está linealmente relacionado con la beta del valor. La ecuación es idéntica a la del CAPM, la cual desarrollamos en el capítulo anterior.

12.5 El modelo de valuación de los activos de capital y la teoría de valuación por arbitraje

El CAPM y la APT son modelos alternativos de riesgo y de rendimiento. Vale la pena considerar las diferencias entre ellos, tanto en términos pedagógicos como de aplicación.

Diferencias pedagógicas

Consideramos que el CAPM tiene por lo menos una fuerte ventaja desde el punto de vista del estudiante. La derivación del CAPM conduce necesariamente al lector a un análisis de los conjuntos eficientes. Este tratamiento —que empieza con el caso de dos activos riesgosos, continúa con el de muchos activos riesgosos y termina cuando se añade un activo libre de riesgo a los muchos activos riesgosos— tiene un gran valor intuitivo. Esta clase de presentación no se logra tan fácilmente con la APT.

Sin embargo, la APT tiene una ventaja compensatoria. El modelo añade factores hasta que el riesgo no sistemático de cualquier valor no tenga correlación alguna con el riesgo no sistemático de cada uno de los demás valores. Bajo esta premisa, es fácil demostrar que 1) el riesgo no sistemático disminuye en forma uniforme (y en última instancia desaparece) a medida que el número de valores en el portafolio aumenta, pero 2) los riesgos sistemáticos no disminuyen. Este resultado también se demostró en el CAPM, aunque la intuición era un poco más confusa porque los riesgos no sistemáticos podían estar correlacionados entre los valores. Además, la APT destaca la función del arbitraje para obtener la relación lineal entre los rendimientos esperados y las betas.

Diferencias en aplicación

Una ventaja de la APT es que puede manejar factores múltiples mientras que el CAPM los omite. Aunque la mayor parte de la presentación de este capítulo se centra en el modelo de un

solo factor, quizás un modelo multifactorial refleje mejor la realidad. Es decir, es necesario abstraer muchos factores relacionados con el mercado y la industria para que el riesgo no sistemático de un valor pierda su correlación con los riesgos no sistemáticos de otros valores. Bajo esta versión multifactorial de la APT, la relación entre el riesgo y el rendimiento se puede expresar como:

$$\bar{R} = R_F + (\bar{R}_1 - R_F)\beta_1 + (\bar{R}_2 - R_F)\beta_2 + (\bar{R}_3 - R_F)\beta_3 + \cdots + (\bar{R}_K - R_F)\beta_K \qquad \textbf{(12.6)}$$

En esta ecuación, β_1 representa la beta del valor con respecto al primer factor, β_2 representa la beta del valor con respecto al segundo factor, y así sucesivamente. Por ejemplo, si el primer factor es el PIB, β_1 es la beta del PIB de ese valor. El término $\bar{R}_1$ es el rendimiento esperado de un valor (o portafolio) cuya beta con respecto al primer factor es 1 y cuya beta con respecto a todos los demás factores es 0. Debido a que el mercado compensa el riesgo, $(\bar{R}_1 - R_F)$ será positivo en el caso normal.[6] (Se puede dar una interpretación análoga a $\bar{R}_2$, $\bar{R}_3$, y así sucesivamente.)

La ecuación afirma que el rendimiento esperado del valor está relacionado con las betas de factores del valor. Lo que se puede intuir de la ecuación 12.6 es claro. Cada factor representa un riesgo que no puede diversificarse. Mientras más alta sea la beta de un valor con respecto a un factor en particular, más alto será el riesgo que presente el valor. En un mundo racional, el rendimiento esperado del valor debería compensar este riesgo. La ecuación 12.6 afirma que el rendimiento esperado es una sumatoria de la tasa libre de riesgo más la compensación por cada tipo de riesgo que corra el valor.

Como ejemplo considere un estudio en el que los factores son el crecimiento mensual de la producción industrial (IP), el cambio en la inflación esperada (ΔEI), la inflación imprevista (UI), el cambio no anticipado en la prima de riesgo entre bonos riesgosos y bonos libres de riesgo (URP) y el cambio no anticipado en la diferencia entre el rendimiento de los bonos del gobierno a largo y a corto plazos (UBR).[7] Usando el periodo 1958-1984, los resultados empíricos del estudio indicaron que el rendimiento mensual esperado de cualquier acción, $\bar{R}_S$, se puede describir como:

$$\bar{R}_S = .0041 + .0136\beta_{\text{IP}} - .0001\beta_{\Delta\text{EI}} - .0006\beta_{\text{UI}} + .0072\beta_{\text{URP}} - .0052\beta_{\text{UBR}}$$

Suponga que una acción en particular tuviera las siguientes betas: $\beta_{\text{IP}} = 1.1$, $\beta_{\Delta\text{EI}} = 2$, $\beta_{\text{UI}} = 3$, $\beta_{\text{URP}} = .1$, $\beta_{\text{UBR}} = 1.6$. El rendimiento mensual esperado de ese valor sería de:

$$\begin{aligned}\bar{R}_S &= .0041 + .0136 \times 1.1 - .0001 \times 2 - .0006 \times 3 + .0072 \times .1 \\ &\quad - .0052 \times .16 \\ &= .0095\end{aligned}$$

Si suponemos que una empresa no está apalancada y que uno de sus proyectos tiene un riesgo equivalente al de la compañía, este valor de .0095 (es decir, .95%) se puede usar como la tasa mensual de descuento del proyecto. (En razón de que los datos anuales se suministran con frecuencia para propósitos del presupuesto de capital, en su lugar se podría usar la tasa anual de .120 [= $(1.0095)^{12} - 1$].)

Debido a que aparecen varios factores del lado derecho de la ecuación 12.6, la formulación de la APT tiene potencial para medir los rendimientos esperados de una manera más exacta que el CAPM. Sin embargo, como ya dijimos, no podemos determinar con facilidad cuáles son los factores apropiados. Los factores del estudio anterior se incluyeron por razones tanto de sentido común como de conveniencia. No se derivaron de la teoría.

En contraste, el uso del índice del mercado para formular el CAPM está implicado por la teoría del capítulo anterior. En capítulos anteriores se indicó que el índice S&P 500 refleja muy bien los movimientos del mercado de valores de Estados Unidos. Usando los resultados de Ibbotson-Sinquefield que mostraron que desde 1926 el rendimiento anual del índice S&P

---

[6] En realidad, $(\bar{R} - R_F)$ podría ser negativo en caso de que el factor *i* se perciba como una cobertura de algún tipo.

[7] N. Chen, R. Roll y S. Ross, "Economic Forces and the Stock Market", *Journal of Business* (julio de 1986).

500 era, en promedio, 7.9% mayor que la tasa libre de riesgo, en el último capítulo se calcularon fácilmente los rendimientos esperados de diferentes valores a partir del CAPM.[8]

12.6 Métodos empíricos para valuar activos

Modelos empíricos

El CAPM y la APT no agotan en forma alguna los modelos y técnicas que se usan en la práctica para medir el rendimiento esperado sobre activos riesgosos. Tanto el CAPM como la APT son *modelos basados en el riesgo*. Cada uno de ellos mide el riesgo de un valor mediante su beta (o betas) sobre algún factor o factores sistemáticos, y cada uno de ellos sostiene que el rendimiento excedente esperado debe ser proporcional a la beta (o betas). Aunque se ha visto que esto es intuitivamente atractivo y que tiene una fuerte base en la teoría, existen otros métodos.

La mayoría de estas alternativas se pueden agrupar bajo el amplio encabezado de **modelos paramétricos** o **empíricos**. La palabra *empírico* se refiere al hecho de que estos métodos se basan menos en alguna teoría acerca de la manera en que funcionan los mercados financieros y más en la simple búsqueda de regularidades y relaciones en la historia de los datos del mercado. Cuando utiliza estos métodos, el investigador especifica algunos parámetros o atributos asociados con los valores en cuestión y luego examina los datos directamente en busca de una relación entre estos atributos y los rendimientos esperados. Por ejemplo, se han hechos muchos trabajos de investigación para dilucidar si el rendimiento esperado de una empresa está relacionado con su tamaño. ¿Es verdad que las empresas pequeñas tienen rendimientos promedio más altos que las empresas grandes? Los investigadores también han examinado una variedad de medidas contables, como la razón del precio de una acción a sus utilidades contables, su razón P/U y la estrechamente relacionada razón del valor de mercado de la acción al valor en libros de la empresa, la razón M/L. En este caso podría argumentarse que las compañías con una baja razón de P/U o M/L están "subvaluadas" y se puede esperar que tengan rendimientos más altos en el futuro.

Al usar el método empírico para determinar el rendimiento esperado, es útil emplear la siguiente ecuación:

$$\bar{R}_i = R_F + k_{\mathrm{P/E}}(\mathrm{P/E})_i + k_{\mathrm{M/B}}(\mathrm{M/B})_i + k_{\text{tamaño}}(\text{tamaño})_P$$

donde $\bar{R}_i$ es el rendimiento esperado de la empresa i, y donde las k son coeficientes que se estiman a partir de los datos del mercado de valores. Observe que ésta es la misma forma de la ecuación 12.6 con los atributos de la empresa en lugar de las betas y las k en lugar de los rendimientos excedentes del portafolio del factor.

Cuando se prueban con datos, estos métodos paramétricos parecen tener un desempeño muy bueno. En realidad, cuando se hacen comparaciones entre el uso de parámetros y el uso de betas para pronosticar los rendimientos de las acciones, los parámetros, como P/U y M/L, parecen funcionar mejor. Existe una variedad de explicaciones posibles de estos resultados, y los problemas ciertamente no han sido resueltos. Los críticos del método empírico son escépticos de lo que ellos llaman *minería de datos*. Los parámetros particulares con los que trabajan los investigadores a menudo se eligen porque se ha demostrado que están relacionados con los rendimientos. Por ejemplo, suponga que se le pidiera explicar el cambio habido

[8] Desde 1900, el rendimiento del índice S&P 500 ha sido en promedio 7.4% mayor que la tasa libre de riesgo. Aunque muchos investigadores suponen que es fácil encontrar sustitutos del portafolio del mercado, Richard Roll, "A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests", *Journal of Financial Economics* (marzo de 1977), argumenta que la ausencia de una representación universalmente aceptada del portafolio del mercado afecta en forma grave la aplicación de la teoría. Después de todo, el mercado debe incluir bienes raíces, caballos de carreras y otros activos que no forman parte del mercado de valores.

en las calificaciones de los exámenes SAT en los últimos 40 años en algún estado específico. También, que para cumplir con su encargo investigara todas las series de datos que pudiera encontrar. Después de una búsqueda minuciosa, podría descubrir, por ejemplo, que el cambio en las calificaciones está directamente relacionado con la población de liebres de Arizona. Se sabe que cualquiera de tales relaciones es puramente accidental; pero si usted hiciera una búsqueda bastante profunda y tuviera suficientes opciones, encontraría algo aun cuando en realidad no exista. Es como mirar a las nubes. Después de un tiempo verá nubes que se parecen a cualquier cosa que usted quiera: payasos, osos u otro objeto, pero, en realidad, lo único que usted está haciendo es minería de datos.

Desde luego, los investigadores que trabajan en estas cuestiones defienden su trabajo con el argumento de que no han hecho minería de datos y que han sido muy cuidadosos en evitar tales trampas porque no inspeccionaron los datos para ver cuáles servían en realidad.

Por supuesto, como cuestión de teoría pura, ya que cualquier persona en el mercado puede buscar de manera fácil la razón P/U de una empresa, ciertamente no esperaríamos descubrir que las empresas con bajas razones P/U tuvieron un mejor desempeño que las empresas con altas razones P/U tan sólo porque se encontraban subvaluadas. En un mercado eficiente, tales medidas públicas de subvaluación serían explotadas muy pronto y no durarían.

Tal vez una mejor explicación del éxito de los métodos empíricos se encuentre en una síntesis de los métodos basados en el riesgo y los empíricos. En un mercado eficiente, el riesgo y el rendimiento están relacionados; por lo tanto, quizá los parámetros o atributos que parezcan estar relacionados con los rendimientos también sean mejores medidas del riesgo. Por ejemplo, si encontráramos que las empresas con bajas razones P/U superan a aquellas con altas razones P/U y que esto fuera verdad incluso en el caso de empresas que tuvieran la misma beta (o betas), entonces tendríamos por lo menos dos explicaciones posibles. Primero, simplemente podríamos descartar por incorrectas las teorías basadas en el riesgo. Además, argumentaríamos que los mercados son ineficientes y que la compra de acciones con bajas razones P/U proporciona una oportunidad para obtener rendimientos más altos que lo pronosticado. Segundo, propondríamos que *ambas* perspectivas del mundo son correctas y que la razón P/U es en realidad sólo una mejor forma de medir el riesgo sistemático —es decir, las betas— que estimar directamente el valor de beta a partir de los datos.

Tipos de portafolios

Además de su uso como plataforma para estimar los rendimientos esperados, los atributos de las acciones también se usan ampliamente como una forma de caracterizar los estilos de administración del dinero. Por ejemplo, un portafolio que tiene una razón P/U muy superior al promedio del mercado podría caracterizarse como un portafolio con una alta razón P/U o como un **portafolio de acciones de crecimiento**. De manera similar, un portafolio formado por acciones con una razón promedio P/U inferior a la del índice de mercado podría caracterizarse como un portafolio con una razón P/U baja o como un **portafolio de valor**.

Para evaluar el trabajo de los administradores de portafolios, con frecuencia se le debe comparar con el desempeño de algunos índices básicos. Por ejemplo, los rendimientos del portafolio de los administradores que compran acciones de grandes empresas estadounidenses podrían compararse con el desempeño del índice S&P 500. En tal caso, se dice que el S&P 500 es el **punto de comparación** con el que se mide su desempeño. De manera similar, un administrador internacional podría compararse con algún índice común de acciones internacionales. Para elegir un punto de comparación apropiado, se debe tener cuidado de identificar uno que contenga sólo los tipos de acciones que el administrador haya seleccionado como representativos de su estilo y que también estén disponibles para comprarse. Un administrador a quien se le dijera que no comprara ninguna acción del índice S&P 500 no consideraría legítimo que lo compararan con este índice.

Asimismo, de manera creciente los administradores han comenzado a ser comparados no sólo con índices sino también con grupos de colegas. El desempeño de un fondo que se

En sus propias palabras

KENNETH FRENCH HABLA SOBRE EL MODELO DE TRES FACTORES FAMA-FRENCH

El modelo de tres factores Fama-French (1993) es una aplicación empíricamente motivada de la teoría de valuación por arbitraje de Ross (1976). Cuando desarrollamos el modelo, los investigadores habían identificado dos pautas dominantes en la muestra de rendimientos promedio de las acciones. Las acciones de pequeñas empresas, con relativamente poca capitalización de mercado, tienden a tener en promedio rendimientos superiores a los de compañías grandes (Banz, 1981). Y las empresas de valor, que suelen definirse como aquellas que tienen una razón alta de capitalización en libros a capitalización de mercado, tienden a tener en promedio rendimientos superiores que las empresas de crecimiento (Fama y French, 1992). Nuestro objetivo era un modelo sencillo que captara estas pautas en los rendimientos de las acciones.

El modelo de tres factores pronostica que el rendimiento excedente esperado de un portafolio *i,* $E(R_i) - R_F$, se determina por sus cargas en, claro está, tres factores:

$$E(R_i) - R_F = b_i[E(R_M) - R_F] + s_iE(SMB) + h_iE(HML)$$

El rendimiento excedente del mercado, $E(R_M) - R_F$, desempeña prácticamente la misma función aquí que en el modelo de valuación de activos de capital. La compensación esperada que los inversionistas reciben por aceptar el riesgo del mercado es igual a la cantidad de riesgo del mercado, b_i, multiplicada por el precio unitario, $E(R_M) - R_F$.

El segundo y el tercer factores se enfocan en el efecto del tamaño y valor. El factor de tamaño, SMB (pequeño menos grande), es la diferencia entre los rendimientos de un portafolio de acciones de compañías pequeñas y un portafolio de acciones de empresas grandes. El factor de valor, HML (alto menos bajo), es la diferencia entre los rendimientos de un portafolio de acciones con una razón alta de valor en libros a valor de mercado y un portafolio con una razón baja de valor en libros a valor de mercado. Debido a que las acciones de compañías pequeñas tienden a superar el desempeño de las acciones de empresas grandes y las acciones de valor tienden a superar el desempeño de las acciones de crecimiento, los valores esperados de SMB y HML son positivos. En consecuencia, el modelo de tres factores pronostica que el rendimiento esperado de un portafolio aumenta linealmente con s_i, su carga en SMB, y con h_i, su carga en HML. Es probable que un portafolio de acciones de valor de compañías pequeñas, por ejemplo, tenga cargas positivas en SMB y HML, por lo que el modelo pronostica que el portafolio tendrá rendimiento esperado alto.

Para estimar las cargas de un portafolio en $R_M - R_F$, SMB y HML, se lleva a cabo una regresión de sus rendimientos excedentes sobre los tres factores:

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + e_{it}$$

El modelo pronostica que la intersección a_i en esta regresión de serie de tiempo es cero. Presento rendimientos diarios, mensuales, trimestrales y anuales de los tres factores en mi sitio web, www.dartmouth.edu/~kfrench. Por lo general, los rendimientos mensuales se usan para estimar el modelo porque ofrecen un buen punto intermedio entre los aspectos de microestructura del mercado que adquieren importancia a medida que el intervalo se hace más corto y la pérdida de observaciones que tiene lugar conforme el intervalo se hace más largo.

El modelo de tres factores no es perfecto, pero ofrece una explicación razonable de los rendimientos de una amplia variedad de portafolios de acciones. Sin embargo, existe controversia respecto a si las primas promedio de SMB y HML son una compensación por el riesgo o resultado de errores de valuación. (Por si sirve de algo, mi opinión es que son resultado tanto del riesgo como de los errores de valuación.) Por fortuna, la respuesta a esta pregunta es irrelevante en muchas aplicaciones del modelo. Por ejemplo, para evaluar a un administrador de portafolios, podemos simplemente interpretar que SMB y HML son los rendimientos de portafolios de referencia pasivos.

anuncie como un fondo de acciones de crecimiento podría medirse con el de una muestra grande de fondos similares. Por ejemplo, al desempeño observado en algún periodo se le asignan cuartiles de manera habitual. Se dice que 25% de los fondos están en el primer cuartil, el segundo 25% en el segundo, el siguiente 25% en el tercero y 25% del fondo con el peor desempeño en el último cuartil. Si el fondo que se examina llega a tener un desempeño que caiga en el segundo cuartil, se puede decir que su administrador pertenece al segundo cuartil.

De manera similar, un fondo que compre acciones con una baja razón M/L se llama fondo de valor y su desempeño se debe medir con una muestra de fondos de valor similares. Estos métodos, para medir el desempeño, son relativamente nuevos y forman parte de un esfuerzo activo y emocionante para perfeccionar la capacidad de identificar y usar las habilidades de inversión.

Resumen y conclusiones

En el capítulo anterior se trató el desarrollo del modelo de valuación de los activos de capital (CAPM). Como alternativa, en este capítulo se desarrolló la teoría de valuación por arbitraje (APT, siglas de *arbitrage pricing theory*).

1. La APT supone que los rendimientos de las acciones se generan de acuerdo con modelos de factores. Por ejemplo, se puede describir el rendimiento de una acción como:

$$R = \bar{R} + \beta_I F_I + \beta_{\text{PIB}} F_{\text{PIB}} + \beta_r F_r + \epsilon$$

donde I, PIB y r representan la inflación, el producto interno bruto y la tasa de interés, respectivamente. Los tres factores, F_I, F_{PIB} y F_r representan el riesgo sistemático porque estos factores afectan muchos valores. El término ϵ se considera como riesgo no sistemático porque es único para cada valor individual.

2. Por conveniencia, a menudo se describe el rendimiento de un valor de acuerdo con un modelo de un solo factor:

$$R = \bar{R} + \beta F + \epsilon$$

3. A medida que se añaden valores a un portafolio, los riesgos no sistemáticos de cada uno de los valores se compensan mutuamente. Un portafolio diversificado por completo no tiene riesgo no sistemático, pero padece riesgo sistemático. Este resultado indica que la diversificación puede eliminar una parte, pero no la totalidad del riesgo de cada uno de los valores.
4. Debido a esto, el rendimiento esperado de una acción está positivamente relacionado con su riesgo sistemático. En un modelo de un factor, el riesgo sistemático de un valor es tan sólo la beta del CAPM. Por lo tanto, las implicaciones del CAPM y de la APT de un factor son idénticas. Sin embargo, en un modelo multifactorial, cada valor tiene muchos riesgos. El rendimiento esperado de un valor está positivamente vinculado a la beta del valor con cada factor.
5. Los modelos empíricos o paramétricos, que captan las relaciones entre los rendimientos y los atributos de las acciones, como las razones P/U o M/L, se pueden estimar directamente a partir de los datos sin recurrir a la teoría. Estas razones también se usan para medir los estilos de los administradores de los portafolios y establecer puntos de comparación y muestras con las que se puedan medir.

Preguntas conceptuales

1. **Riesgo sistemático y no sistemático** Describa la diferencia entre el riesgo sistemático y el riesgo no sistemático.
2. **APT** Considere la siguiente afirmación: Para que la APT sea útil, el número de factores de riesgo sistemático debe ser pequeño. ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con esta afirmación? Explique su respuesta.
3. **APT** David McClemore, director financiero de Ultra Bread, ha decidido usar el modelo APT para estimar el rendimiento requerido de las acciones de la compañía. Los factores de riesgo que planea usar son la prima de riesgo del mercado de valores, la tasa de inflación y el precio del trigo. Debido a que el trigo es uno de los costos más altos que enfrenta Ultra Bread, McClemore considera que éste es un factor de riesgo significativo para Ultra Bread. ¿Cómo evaluaría usted su elección de los factores de riesgo? ¿Existen otros factores de riesgo que pudiera sugerir?
4. **Riesgo sistemático y no sistemático** Usted tiene acciones de Lewis-Striden Drug Company. Suponga que esperaba que ocurrieran los siguientes acontecimientos el mes anterior:
   a) El gobierno anuncia que el PIB ha crecido 1.2% durante el trimestre anterior. Los rendimientos de Lewis-Striden están positivamente relacionados con el PIB real.
   b) El gobierno anuncia que la inflación en el trimestre anterior fue de 3.7%. Los rendimientos de Lewis-Striden están negativamente relacionados con la inflación.
   c) Las tasas de inflación aumentan 2.5 puntos porcentuales. Los rendimientos de Lewis-Striden están negativamente relacionados con las tasas de interés.
   d) El presidente de la empresa anuncia su jubilación, que se hará efectiva después de seis meses a partir del día del anuncio. El presidente es muy apreciado por los empleados; en general, se considera que es un ejecutivo muy valioso para la empresa.

e) Los datos de investigación demuestran de una manera concluyente la eficacia de un fármaco experimental. La terminación de las pruebas de eficacia significa que, muy pronto, el fármaco estará en el mercado.

Suponga que en realidad ocurrieran los siguientes acontecimientos:

a) El gobierno anuncia que el PIB creció 2.3% durante el trimestre anterior.
b) El gobierno anuncia que la inflación en el trimestre anterior fue de 3.7%
c) Las tasas de interés aumentaron 2.1 puntos porcentuales.
d) El presidente de la empresa murió repentinamente de un ataque cardiaco.
e) Los resultados de las investigaciones de las pruebas de eficacia no fueron tan positivos como se esperaba. El fármaco debe ser probado durante otros seis meses y los resultados de la eficacia deben presentarse nuevamente a la FDA.
f) Los investigadores del laboratorio lograron un gran descubrimiento con otro fármaco.
g) Un competidor anunció que empezará la distribución y venta de un medicamento que competirá en forma directa con uno de los productos de mayor venta de Lewis-Striden.

Explique la manera en que cada uno de estos sucesos afecta los rendimientos de sus acciones de Lewis-Striden. ¿Qué acontecimientos representan un riesgo sistemático? ¿Y cuáles un riesgo no sistemático?

5. **Modelo del mercado y APT** ¿Cuáles son las diferencias entre un modelo de *k* factores y el modelo del mercado?
6. **APT** En contraste con el CAPM, la APT no indica qué factores se espera que determinen la prima de riesgo de un activo. ¿Cómo se puede determinar qué factores deben incluirse? Por ejemplo, un factor de riesgo propuesto es el tamaño de la compañía. ¿Por qué éste podría ser un factor de riesgo importante en el modelo APT?
7. **CAPM y APT** ¿Cuál es la relación entre el modelo de un factor y el CAPM?
8. **Modelos de factores** ¿Cómo puede expresarse el rendimiento de un portafolio en términos de un modelo de factores?
9. **Minería de datos** ¿Qué es la minería de datos? ¿Por qué podría exagerar la relación entre algún atributo de una acción y los rendimientos?
10. **Selección de factores** ¿Por qué es incorrecto medir el desempeño del administrador de acciones estadounidenses de crecimiento con un punto de comparación compuesto por acciones británicas?

www.mhhe.com/rwj

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-4)

1. **Modelos de factores** Un investigador ha determinado que un modelo de dos factores es apropiado para calcular el rendimiento de una acción. Los factores son el cambio porcentual en el PIB y una tasa de interés. Se espera que el PIB crezca 3.5% y que la tasa de interés sea de 2.9%. Una acción tiene una beta de 1.2 sobre el cambio porcentual en el PIB y una beta de −.8 sobre la tasa de interés. Si la tasa de rendimiento esperada de la acción es de 11%, ¿cuál será el rendimiento esperado revisado de la acción si el PIB crece 3.2% y las tasas de interés son de 3.4%?
2. **Modelos de factores** Suponga que un modelo de tres factores es apropiado para describir los rendimientos de una acción. La información acerca de esos tres factores se presenta en el siguiente cuadro:

Factor	β	Valor esperado	Valor real
PIB	.0000479	$13 275	$13 601
Inflación	−1.30	3.9%	3.2%
Tasas de interés	−.67	5.2%	4.7%

a) ¿Cuál es el riesgo sistemático del rendimiento de la acción?
b) Suponga que se presentaran malas e inesperadas noticias acerca de la empresa que ocasionaran que el precio de las acciones disminuyera 2.6%. Si el rendimiento esperado de la acción es de 10.8%, ¿cuál será el rendimiento total de esta acción?

3. **Modelos de factores** Suponga que un modelo de factores es apropiado para describir los rendimientos de una acción. El rendimiento actual esperado es de 10.5%. La información sobre esos factores se presenta en el siguiente cuadro:

Factor	β	Valor esperado	Valor real
Crecimiento del PIB	2.4	1.80%	2.6%
Inflación	−1.15	4.3	4.8

a) ¿Cuál es el riesgo sistemático del rendimiento de la acción?
b) La empresa anuncia que su participación de mercado aumentó inesperadamente de 23% a 27%. Los inversionistas saben, por experiencias anteriores, que el rendimiento de la acción aumentará .45% por cada incremento de 1% de su participación de mercado. ¿Cuál es el riesgo no sistemático de la acción?
c) ¿Cuál es el rendimiento total sobre esta acción?

4. **Modelos multifactoriales** Suponga que los rendimientos de una acción se pueden explicar por el siguiente modelo de tres factores:

$$R_i = R_F + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 - \beta_3 F_3$$

Suponga que no hay riesgo específico de la empresa. La información para cada acción se presenta aquí:

	β_1	β_2	β_3
Acción *A*	1.45	.80	.05
Acción *B*	.73	1.25	−.20
Acción *C*	.89	−.14	1.24

Las primas de riesgo de los factores son de 5.5%, 4.2% y 4.9%, respectivamente. Si usted crea un portafolio con 20% invertido en la acción *A*, 20% invertido en la acción *B* y el resto en la acción *C*, ¿cuál es la expresión del rendimiento de su portafolio? Si la tasa libre de riesgo es de 5%, ¿cuál es el rendimiento esperado de su portafolio?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 5-7)

5. **Modelos multifactoriales** Suponga que los rendimientos de las acciones se pueden explicar con un modelo de dos factores. Los riesgos específicos de la empresa para todas las acciones son independientes. El siguiente cuadro muestra la información de dos portafolios diversificados:

	β_1	β_2	E(R)
Portafolio *A*	.85	1.15	16%
Portafolio *B*	1.45	−.25	12

Si la tasa libre de riesgo es de 4%, ¿cuáles son las primas de riesgo de cada factor en este modelo?

6. **Modelo del mercado** Las tres acciones siguientes están disponibles en el mercado:

	E(R)	β
Acción *A*	10.5%	1.20
Acción *B*	13.0	.98
Acción *C*	15.7	1.37
Mercado	14.2	1.00

Suponga que el modelo del mercado es válido.

a) Escriba la ecuación del modelo del mercado para cada acción.

b) ¿Cuál es el rendimiento de un portafolio con ponderaciones de 30% de la acción *A*, 45% de la acción *B* y 25% de la acción *C*?

c) Suponga que el rendimiento del mercado es de 15% y que no hay sorpresas no sistemáticas en los rendimientos. ¿Cuál es el rendimiento de cada acción? ¿Cuál es el rendimiento del portafolio?

7. **Riesgo del portafolio** Usted está formando un portafolio de acciones igualmente ponderadas. Varias acciones tienen la misma beta de .84 del factor 1 y la misma beta de 1.69 del factor 2. Todas tienen el mismo rendimiento esperado de 11%. Suponga que un modelo de dos factores describe el rendimiento de cada una de estas acciones.

a) Escriba la ecuación de los rendimientos de su portafolio si usted coloca sólo cinco acciones en él.

b) Escriba la ecuación de los rendimientos de su portafolio si usted coloca en éste un número muy elevado de acciones que tienen los mismos rendimientos esperados y las mismas betas.

DESAFÍO
(Preguntas 8-10)

8. **APT** Dos mercados de acciones son impulsados por la misma fuerza común *F* con un valor esperado de cero y una desviación estándar de 10%. Hay muchos valores en cada mercado; por lo tanto, usted puede invertir en tantas acciones como desee. Sin embargo, debido a ciertas restricciones, sólo puede hacerlo en uno de los dos mercados. El rendimiento esperado de cada valor en ambos mercados es de 10%.

Los rendimientos de cada valor *i* en el primer mercado se generan por la relación

$$R_{1i} = .10 + 1.5F + \epsilon_{1i}$$

donde ϵ_{1i} es el término que mide las sorpresas en los rendimientos de la acción *i* en el mercado 1. Estas sorpresas se distribuyen normalmente; su media es de cero. En el segundo mercado, los rendimientos del valor *j* son generados por la relación

$$R_{2j} = .10 + .5F + \epsilon_{2j}$$

donde ϵ_{2j} es el término que mide las sorpresas en los rendimientos de la acción *j* en el mercado 2. Estas sorpresas se distribuyen normalmente; su media es de cero. La desviación estándar de ϵ_{1i} y ϵ_{2j} de dos acciones cualesquiera, *i* y *j*, es de 20%.

a) Si la correlación entre las sorpresas en los rendimientos de dos acciones cualesquiera en el primer mercado es de cero y la correlación entre las sorpresas en los rendimientos de dos acciones cualesquiera en el segundo mercado es de cero, ¿en qué mercado preferiría invertir una persona con aversión al riesgo? (*Nota*: La correlación entre ϵ_{1i} y ϵ_{1j} para *i* y *j* es de cero, y la correlación entre ϵ_{2i} y ϵ_{2j} de *i* y *j* es de cero.)

b) Si la correlación entre ϵ_{1i} y ϵ_{1j} en el primer mercado es de .9 y la correlación entre ϵ_{2i} y ϵ_{2j} en el segundo mercado es de cero, ¿en qué mercado preferiría invertir una persona con aversión al riesgo?

c) Si la correlación entre ϵ_{1i} y ϵ_{1j} en el primer mercado es de cero y la correlación entre ϵ_{2i} y ϵ_{2j} en el segundo mercado es de .5, ¿en qué mercado preferiría invertir una persona con aversión al riesgo?

d) En general, ¿cuál es la relación entre las correlaciones de las perturbaciones en los dos mercados que harían que una persona con aversión al riesgo estuviera igualmente dispuesta a invertir en cualquiera de ellos?

9. **APT** Suponga que el siguiente modelo del mercado describe en forma adecuada el comportamiento de generación de rendimientos de ciertos activos riesgosos:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{Mt} + \epsilon_{it}$$

donde:

R_{it} = El rendimiento del i-ésimo activo en el momento t.
R_{Mt} = El rendimiento de un portafolio que contiene todos los activos riesgosos en alguna proporción en el momento t.
R_{Mt} y ϵ_{it} son estadísticamente independientes.

El mercado permite la realización de ventas en corto (es decir, posiciones negativas). Se le proporciona la siguiente información:

Activo	β_i	$E(R_i)$	$Var(\epsilon_i)$
A	.7	8.41%	.0100
B	1.2	12.06	.0144
C	1.5	13.95	.0225

La varianza del mercado es de .0121 y no existen costos de transacción.

a) Calcule la desviación estándar de los rendimientos de cada activo.
b) Calcule la varianza del rendimiento de tres portafolios que contengan un número infinito de activos de tipos *A*, *B* y *C*, respectivamente.
c) Suponga que la tasa libre de riesgo es de 3.3% y que el rendimiento esperado del mercado es de 10.6%. ¿Cuál activo no será mantenido por los inversionistas racionales?
d) ¿Qué estado de equilibrio emergerá de tal modo que no haya oportunidades de arbitraje? ¿Por qué?

10. **APT** Suponga que los rendimientos de una serie de valores individuales se generan en el siguiente modelo de dos factores:

$$R_{it} = E(R_{it}) + \beta_{ij} F_{1t} + \beta_{i2} F_{2t}$$

Aquí:

R_{it} es el rendimiento del valor i en el momento t.
F_{1t} y F_{2t} son los factores de mercado con un valor esperado de cero y una covarianza de cero.

Además, suponga que existe un mercado de capitales de cuatro valores, perfecto en el sentido de que no hay costos de transacción ni ventas en corto (es decir, posiciones negativas). Las características de los cuatro valores son las siguientes:

Valor	β_1	β_2	E(R)
1	1.0	1.5	20%
2	.5	2.0	20
3	1.0	.5	10
4	1.5	.75	10

a) Forme un portafolio que contenga los valores 1 y 2 (en largo o en corto), con un rendimiento que no dependa del factor de mercado, F_{1t}, en forma alguna. (*Ayuda*: Tal portafolio tendrá $\beta_1 = 0$). Calcule el rendimiento esperado y el coeficiente β_2 de este portafolio.

b) Siguiendo el procedimiento en *a*) forme un portafolio que contenga los valores 3 y 4 con un rendimiento que no dependa del factor de mercado F_{1t}. Calcule el rendimiento esperado y el coeficiente β_2 de este portafolio.

***c*)** Existe un activo libre de riesgo con un rendimiento esperado igual a 5%, $\beta_1 = 0$ y $\beta_2 = 0$. Describa una posible oportunidad de arbitraje con tal detalle que un inversionista pudiera aprovecharla.

***d*)** ¿Qué efecto tendría la existencia de estos tipos de oportunidades de arbitraje sobre los mercados de capitales de estos valores en el corto y en el largo plazos? Grafique su análisis.

Minicaso

MODELO MULTIFACTORIAL DE FAMA Y FRENCH Y RENDIMIENTOS DE LOS FONDOS MUTUALISTAS

Dawn Browne, corredora de inversiones, ha sido contactada por su cliente Jack Thomas, en relación con el riesgo de sus inversiones. Dawn ha leído recientemente varios artículos relacionados con los factores de riesgo que pueden afectar de manera potencial los rendimientos de los activos y ha decidido examinar las tenencias de los fondos mutualistas de Jack. Éste ahora tiene inversiones en Fidelity Magellan Fund (FMAGX), Fidelity Low-Priced Stock Fund (FLPSX) y Baron Small Cap Fund (BSCFX).

A Dawn le gustaría usar el famoso modelo multifactorial propuesto por Eugene Fama y Ken French para determinar el riesgo de cada fondo mutualista. A continuación se presenta la ecuación de regresión del modelo multifactorial que ella propone usar:

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + \beta_1(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_2(SMB_t) + \beta_3(HML_t) + \epsilon_t$$

En la ecuación de regresión, R_{it} es el rendimiento del activo *i* en el momento *t*, R_{Ft} es la tasa libre de riesgo en el momento *t* y R_{Mt} es el rendimiento del mercado en el momento *t*. De este modo, el primer factor de riesgo en la regresión Fama-French es el factor de mercado que se usa con frecuencia en el CAPM.

El segundo factor de riesgo, SMB, o "pequeño menos grande", se calcula sacando la diferencia entre los rendimientos de un portafolio de acciones de pequeña capitalización y un portafolio de acciones de alta capitalización. Este factor tiene como propósito captar el renombrado efecto de la pequeña empresa. De manera similar, el tercer factor, HML, o "alto menos bajo" se calcula obteniendo la diferencia en los rendimientos entre un portafolio de acciones de "valor" y un portafolio de acciones de "crecimiento". Las acciones con bajas razones de valor de mercado a valor en libros se clasifican como acciones de valor y viceversa para las acciones de crecimiento. Este factor se incluye debido a la tendencia histórica de las acciones de valor a ganar un rendimiento más alto.

En modelos como el que considera Dawn, el término alfa (α) es de mucho interés. Es la intersección de la regresión; pero lo más importante es que también es el rendimiento excedente que el activo ganó. En otras palabras, si alfa es positiva, el activo ganó un rendimiento superior al esperado merced a su nivel de riesgo; si alfa es negativa, el activo ganó un rendimiento inferior al esperado gracias a su nivel de riesgo. Esta medida, que se denomina "alfa de Jensen", es una herramienta ampliamente usada para evaluar fondos mutualistas.

1. En el caso de un fondo mutualista de acciones de compañías muy grandes, ¿esperaría usted que las betas fueran positivas o negativas en cada uno de los factores del modelo multifactorial de Fama y French?
2. Los factores de Fama y French y las tasas libres de riesgo están disponibles en el sitio web de Ken French: www.dartmouth.edu/~kfrench. Descargue los factores mensuales y guarde los 60 meses más recientes de cada factor. Los precios históricos de cada uno de los fondos mutualistas se pueden encontrar en diversos sitios web, entre ellos finance.yahoo.com. Encuentre los precios de cada fondo mutualista correspondientes al mismo periodo que los factores de Fama y French y calcule los rendimientos de cada mes. Asegúrese de incluir los dividendos. Para cada fondo mutualista, estime la ecuación de regresión multifactorial usando los factores de Fama y French. ¿Con qué precisión explican las estimaciones de la regresión la variación en el rendimiento de cada fondo mutualista?
3. ¿Qué observa usted en torno a los coeficientes beta de los diferentes fondos mutualistas? Comente sobre las semejanzas o diferencias.
4. Si el mercado es eficiente, ¿qué valor esperaría usted de alfa? ¿Sus estimaciones concuerdan con la hipótesis de la eficiencia de mercado?
5. ¿Qué fondo ha tenido un mejor desempeño considerando su riesgo? ¿Por qué?

CAPÍTULO 13

Riesgo, costo de capital y presupuesto de capital

Con más de 95 000 empleados en cinco continentes, BASF, con sede en Alemania, es una importante empresa internacional. Opera en varias industrias, entre ellas, agricultura, petróleo y gas natural, productos químicos y plásticos. Con el propósito de aumentar el valor, BASF lanzó BASF 2015, un plan integral que incluye todas las funciones dentro de la empresa e invita y estimula a todos los empleados a actuar de manera emprendedora. El principal componente de la estrategia fue que la compañía esperaba ganar su costo promedio ponderado de capital, o WACC (siglas de *weighted average cost of capital*), más una prima. Entonces, ¿qué es exactamente el WACC?

El WACC es el rendimiento mínimo que una empresa necesita ganar para satisfacer a todos sus inversionistas, incluidos accionistas, tenedores de bonos y accionistas preferentes. En 2007, por ejemplo, BASF estabilizó su WACC en 9% e incrementó esta cifra a 10% en 2008. En este capítulo aprenderemos a calcular el costo de capital de una empresa y averiguar lo que significa para ésta y sus inversionistas. También aprenderemos cuándo usar el costo de capital de la empresa y, quizá lo más importante, cuándo no usarlo.

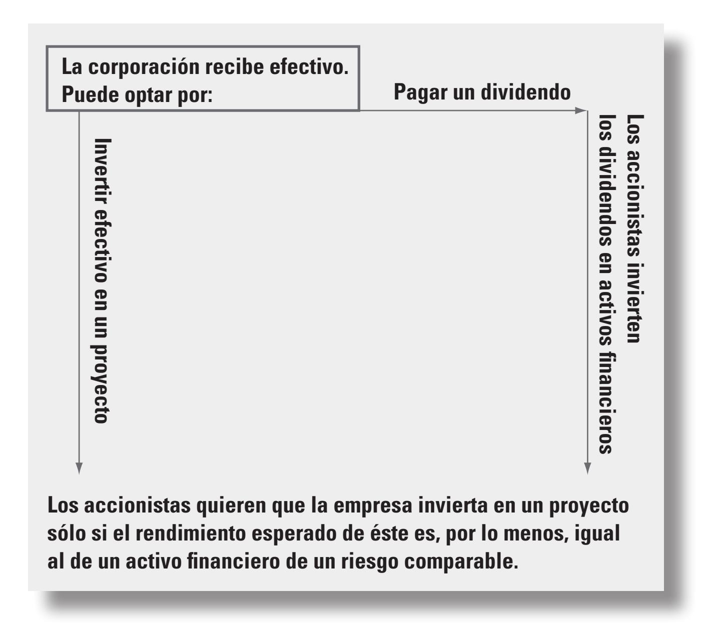
El objetivo de este capítulo es determinar la tasa a la que los flujos de efectivo de los proyectos de riesgo deben descontarse. Los proyectos se financian con capital, deuda y recursos de otras fuentes, y debemos estimar el costo de cada una de estas fuentes para determinar la tasa de descuento apropiada. Empezamos con el costo del capital accionario. Puesto que este análisis se basa en beta y el modelo de valuación de activos de capital (CAPM), hablaremos al detalle de beta y explicaremos su cálculo, su intuición y sus determinantes. Luego estudiaremos el costo de la deuda y de las acciones preferentes. Estos costos son los elementos fundamentales del costo promedio ponderado de capital (WACC), que se usa para descontar los flujos de efectivo. Calculamos el WACC de una compañía que existe en realidad: Eastman Chemical Co. Por último, introducimos los costos de emisión de nuevos valores.

13.1 El costo del capital accionario

Siempre que una empresa tiene excedentes de efectivo, le es posible tomar una de dos acciones. Puede pagar el efectivo en forma inmediata como un dividendo. Asimismo, puede invertir los excedentes de efectivo en un proyecto y pagar los flujos de efectivo futuros de dicho proyecto como dividendos. ¿Qué preferirían los accionistas? Si un accionista puede reinvertir el dividendo en un activo financiero (una acción o un bono) con el mismo riesgo que el del proyecto, desearía la alternativa que tuviera el rendimiento esperado más alto. En otras palabras, el proyecto debe emprenderse sólo si su rendimiento esperado es mayor que el de un activo financiero de riesgo comparable. Esto se ilustra en la figura 13.1. Esta exposición implica una regla de presupuesto de capital muy simple:

La tasa de descuento de un proyecto debe ser el rendimiento esperado sobre un activo financiero de riesgo comparable.

Figura 13.1
Opciones de una empresa con excedentes de efectivo



Existen varios sinónimos de tasa de descuento. Por ejemplo, a menudo se le llama *rendimiento requerido* del proyecto. Este nombre es apropiado, puesto que el proyecto debe aceptarse sólo si genera un rendimiento por encima de lo que se requiere. Por otra parte, se dice que la tasa de descuento del proyecto es el *costo de capital.* Este nombre también es conveniente, puesto que el proyecto debe ganar lo suficiente para pagar a los proveedores del capital, en este caso los accionistas. Como sinónimos, en este libro usamos estos tres términos: tasa de descuento, rendimiento requerido y costo de capital.

Ahora imagine que todos los proyectos de la empresa tienen el mismo riesgo. En ese caso, uno podría decir que la tasa de descuento es igual al costo de capital de la empresa en su conjunto. Además, si la empresa se financia sólo con recursos propios del capital accionario, la tasa de descuento también es igual al costo del capital accionario de la empresa.

13.2 Estimación del costo del capital accionario con el CAPM

Una cosa es definir el costo del capital accionario, como hicimos en los párrafos anteriores, y otra muy distinta estimarlo. El problema es que los accionistas no indican a la empresa cuál es el rendimiento que requieren. Entonces, ¿qué hacemos? Por fortuna, el modelo de valuación de activos de capital (CAPM) se puede usar para estimar el rendimiento requerido.

Según el CAPM, el rendimiento esperado sobre las acciones se puede escribir como:

$$R_S = R_F + \beta \times (R_M - R_F) \tag{13.1}$$

donde R_F es la tasa libre de riesgo y $R_M - R_F$ es la diferencia entre el rendimiento esperado sobre el portafolio del mercado y la tasa libre de riesgo. Con frecuencia, esta diferencia recibe el nombre de rendimiento de mercado *excedente* o prima de riesgo del mercado. Observe que se ha eliminado la barra que denota las expectativas de la expresión para simplificar la notación, pero recuerde que con el CAPM el interés siempre se centra en los rendimientos *esperados*.

El rendimiento esperado de la acción en la ecuación 13.1 se basa en el riesgo de la acción, según se mide por beta. También podríamos decir que este rendimiento esperado es el rendimiento requerido de la acción, con base en su riesgo. Del mismo modo, este rendimiento esperado puede considerarse como el costo del capital accionario de la empresa.

Es importante destacar la simetría entre el rendimiento esperado de los accionistas y el costo de capital para la empresa. Imagine una empresa que emite una nueva acción para financiar un proyecto de presupuesto de capital. El rendimiento que reciben los nuevos accionistas adopta la forma de dividendos o ganancias de capital. Estos dividendos y ganancias

de capital representan costos para la empresa. Es más fácil entender esto con los dividendos. Todo dividendo pagado a un nuevo accionista es dinero que no puede pagarse a un accionista anterior. Sin embargo, las ganancias de capital también representan un costo para la empresa. La apreciación del valor de las acciones de una empresa se comparte por todos los accionistas. Si parte de la ganancia de capital se destina a los nuevos accionistas, los anteriores sólo pueden captar lo que queda de esta ganancia. En otras palabras, los nuevos accionistas diluyen la ganancia de capital de los accionistas existentes. Diremos mucho más sobre este importante punto un poco más adelante.

Aunque desde hace mucho tiempo los académicos han presentado argumentos a favor del uso del CAPM en la elaboración del presupuesto de capital, ¿qué tanto se usa este método en la práctica? Un estudio[1] concluye que casi tres cuartas partes de las empresas estadounidenses usan el CAPM en la elaboración del presupuesto de capital, lo cual indica que la industria ha adoptado, en general, el método de éste y muchos otros libros de texto. Esta proporción podría aumentar, pues muchos de los estudiantes universitarios que obtuvieron el grado de licenciatura o maestría en administración de empresas, y aprendieron el CAPM en la escuela, están alcanzando puestos de poder en las corporaciones.

Ahora tenemos las herramientas que se necesitan para estimar el costo del capital accionario de una empresa. Para hacerlo se deben conocer tres factores:

- La tasa libre de riesgo, R_F.
- La prima de riesgo de mercado, $R_M - R_F$.
- La beta de la compañía, β.

EJEMPLO 13.1

Costo del capital accionario Suponga que las acciones de Quatram Company, un editor de libros de texto universitarios, tienen una beta (β) de 1.3. La empresa se financia por completo con capital accionario; es decir, no tiene deudas. Quatram está considerando varios proyectos de presupuesto de capital que duplicarán su tamaño. Debido a que estos nuevos proyectos son similares a los proyectos existentes en la empresa, se supone que la beta promedio de los nuevos proyectos es igual a la beta actual de Quatram. La tasa libre de riesgo es de 5%. ¿Cuál es la tasa de descuento apropiada para estos nuevos proyectos, suponiendo una prima de riesgo de mercado de 8.4%?

El costo del capital accionario, R_S, de Quatram se calcula así:

$$\begin{aligned} R_S &= 5\% + (8.4\% \times 1.3) \\ &= 5\% + 10.92\% \\ &= 15.92\% \end{aligned}$$

En este ejemplo se hicieron dos supuestos fundamentales: 1) El riesgo beta del nuevo proyecto es el mismo que el riesgo de la empresa, y 2) la empresa se financia totalmente con capital accionario. Dados estos supuestos, se desprende que los flujos de efectivo de los nuevos proyectos deben descontarse a una tasa de 15.92%.

EJEMPLO 13.2

Evaluación de proyectos y beta Suponga que Alpha Air Freight es una empresa financiada por completo con capital accionario y con una beta de 1.21. Además, suponga que la prima de riesgo de mercado es de 9.5% y que la tasa libre de riesgo es de 5%. Podemos determinar el rendimiento esperado sobre las acciones comunes de Alpha Air Freight usando la ecuación 13.1. Encontramos que el rendimiento esperado es de:

$$5\% + (1.21 \times 9.5\%) = 16.495\%$$

Debido a que éste es el rendimiento que los accionistas pueden esperar en los mercados financieros sobre una acción con una β de 1.21, es el rendimiento que esperan sobre las acciones de Alpha Air Freight.

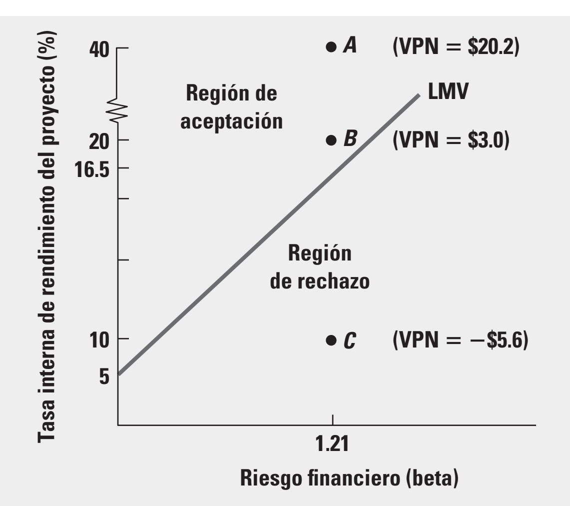
[1] John R. Graham y Campbell R. Harvey, "The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field", *Journal of Financial Economics* (2001), informan en su tabla 3 que 73.49% de las empresas de su muestra usan el CAPM para elaborar el presupuesto de capital.

Suponga, además, que Alpha está evaluando los siguientes proyectos mutuamente excluyentes:

Proyecto	Beta del proyecto (β)	Flujos de efectivo del proyecto esperados para el próximo año	Tasa interna de rendimiento del proyecto	VPN del proyecto cuando los flujos de efectivo se descuentan a 16.495%	Aceptación o rechazo
A	1.21	$140	40%	$20.2	Acéptese
B	1.21	120	20	3.0	Acéptese
C	1.21	110	10	−5.6	Rechácese

Cada proyecto tiene un costo inicial de 100 dólares. Se supone que todos los proyectos tienen el mismo riesgo que la empresa como un todo. Debido a que el costo del capital accionario es de 16.495%, los proyectos de empresas financiadas por completo con capital accionario se descuentan a esta tasa. Los proyectos *A* y *B* tienen VPN positivos, mientras que *C* tiene un VPN negativo. Por lo tanto, sólo *A* y *B* deben aceptarse. Este resultado se ilustra en la figura 13.2.

Figura 13.2 **Uso de la línea del mercado de valores para estimar la tasa de descuento ajustada por el riesgo de proyectos riesgosos**



La línea diagonal representa la relación entre el costo del capital y la beta de la empresa. Una empresa que se financia por completo con capital accionario debe aceptar un proyecto cuya tasa interna de rendimiento sea mayor que el costo del capital accionario, y debe rechazar un proyecto cuya tasa interna de rendimiento sea inferior al costo del capital accionario. (Esta gráfica supone que todos los proyectos tienen el mismo riesgo que la empresa.)

En los dos ejemplos anteriores *supusimos* los valores de la tasa libre de riesgo, la prima de riesgo del mercado y la beta de la empresa. ¿Cómo se estiman estos parámetros en la práctica? Investigaremos cada uno de ellos a su vez.

Tasa libre de riesgo

Aunque ningún bono está completamente libre del riesgo de incumplimiento, los certificados y bonos del Tesoro de Estados Unidos se aproximan a este ideal tanto como es posible. Ningún instrumento del Tesoro ha incurrido en incumplimiento jamás y, por lo menos hasta el momento, se considera que ninguno de estos instrumentos corre el más leve peligro de futuro incumplimiento. Por esta razón, los instrumentos del Tesoro se consideran, en general, libres de riesgo.

No obstante, como aprendimos en el capítulo 8, existe toda una estructura de plazos de las tasas de interés en la que el rendimiento de cualquier instrumento del Tesoro depende de su vencimiento. ¿El rendimiento de cuál vencimiento debe usarse como tasa libre de riesgo? El CAPM es un modelo que se aplica periodo por periodo; en consecuencia, en el campo de las finanzas priva el acuerdo general de que debe elegirse una tasa a corto plazo. Quizá la tasa del certificado del Tesoro a un año es la que se usa con mayor frecuencia y es la convención que adoptaremos. El problema es que los proyectos casi siempre son de larga duración, por lo que típicamente se prefiere la tasa anual promedio prevista para la vida del proyecto, en lugar de la tasa a un año vigente.

¿Cómo podemos estimar esta tasa anual esperada? La tasa anual promedio prevista se puede estimar con la estructura de plazos. La tabla 10.2 muestra que, en el periodo de 1926 a 2008, el rendimiento promedio de los bonos a 20 años fue de 6.1% y el rendimiento promedio de los certificados del Tesoro a un año fue de 3.8%. Por consiguiente, la prima del plazo, como se le llama, fue de 6.1 − 3.8 = 2.3%. Esta prima positiva del plazo no sorprende porque sabemos que, de manera habitual, la estructura de plazos de las tasas de interés tiene pendiente ascendente. En una fecha reciente, el rendimiento del bono del Tesoro a 20 años fue de casi 3.5%. Este rendimiento debe reflejar tanto la tasa de interés anual promedio de los próximos 20 años como la prima del plazo. Así, podemos decir que la tasa de interés anual promedio que se espera en los próximos 20 años es de 3.5% − 2.3% = 1.2%.

Prima de riesgo del mercado

Método 1: uso de datos históricos Buena parte del capítulo 10 se dedicó al cálculo de las tasas de rendimiento históricas y la prima de riesgo del mercado. En ese capítulo establecimos una estimación de 7% para la prima, aunque no debemos interpretarla como una cifra definitiva.

Como ejemplo breve, considere una compañía que se financia por completo con capital accionario y tiene una beta de 1.5. Dados nuestros parámetros, su costo de capital sería:

$$1.2\% + 1.5 \times 7\% = 11.70\%$$

Método 2: uso del modelo de descuento de dividendos (MDD) Al principio de este capítulo hicimos referencia a un estudio que indica que la mayoría de las corporaciones usan el CAPM para elaborar presupuestos de capital. ¿El CAPM implica que las primas de riesgo deben calcularse con base en rendimientos pasados como hicimos arriba? La respuesta es no. Existe otro método basado en el modelo de descuento de dividendos que se estudió en un capítulo anterior para estimar la prima de riesgo.

En el capítulo 9 puntualizamos que el precio de una acción es igual al valor presente de todos sus dividendos futuros. Además, señalamos que, si se espera que los dividendos de la empresa crezcan a una tasa constante, g, el precio de una acción, P, se escribe así:

$$P = \frac{\text{Div}}{r - g}$$

donde Div es el dividendo por acción que se recibirá el próximo año, *r* es la tasa de descuento y *g* es la tasa anual de crecimiento constante de los dividendos. Podemos reorganizar esta ecuación para obtener:

$$r = \frac{\text{Div}}{P} + g$$

Expresado en palabras, el rendimiento anual de una acción es igual a la suma del rendimiento del dividendo (=Div/*P*) durante el próximo año más la tasa de crecimiento anual de los dividendos.

Así como usamos esta fórmula para estimar el rendimiento total de una acción, también podemos usarla para estimar el rendimiento total del mercado en su conjunto. El primer término a la derecha es fácil de estimar, puesto que varios servicios de prensa e internet calculan el rendimiento de los dividendos correspondiente al mercado. Por ejemplo, *The Wall Street Journal* publicó en fechas recientes que el rendimiento promedio de los dividendos de todas las acciones del índice Standard & Poor's (S&P) 500 fue de alrededor de 3.1%. Usaremos esta cifra en nuestros pronósticos.

A continuación necesitamos una estimación de la tasa de crecimiento por acción de los dividendos de todas las empresas del mercado. Los analistas de valores, que por lo general son empleados de bancos de inversión, firmas administradoras de dinero y organizaciones de investigación independientes, estudian valores e industrias particulares y el mercado de valores en general. Como parte de su trabajo pronostican los dividendos y las utilidades y recomiendan acciones. Por ejemplo, suponga que las cifras que aparecen en *Value Line (VL) Investment Survey* implican una tasa de crecimiento a cinco años de los dividendos del índice industrial compuesto de VL de aproximadamente 6% anual. Con un rendimiento de los dividendos de 3.1%, el rendimiento esperado del mercado asciende a 3.1% + 6% = 9.1%. Dado nuestro rendimiento anual promedio de 1.2% previsto para los certificados del Tesoro, la prima de riesgo del mercado sería de 9.1% − 1.2% = 7.9%, cifra un poco superior al 7% que obtuvimos con el método 1.

En el caso de la empresa que tiene una beta de 1.5, el costo de capital es:

$$1.2\% + 1.5 \times 7.9\% = 13.05\%$$

Por supuesto, Value Line es sólo una fuente de pronósticos. Lo más probable es que una empresa se base en un consenso de muchos pronósticos o use su estimación subjetiva del crecimiento. Aunque la prima de riesgo del mercado que proporcionamos con base en los pronósticos de Value Line es superior a la prima histórica de 7%, los académicos que usan el método del MDD por lo general obtienen una prima de riesgo inferior y, en algunos casos, significativamente inferior a la prima de riesgo histórica.

No obstante, desde hace mucho tiempo los académicos han preferido la prima de riesgo histórica del mercado por su objetividad. En virtud de que los rendimientos históricos se han medido con precisión, hay poco espacio para juicios subjetivos. En contraste, la estimación del crecimiento futuro de los dividendos en el MDD es más subjetiva. Sin embargo, no señalamos el carácter subjetivo del método del MDD con ánimo de criticarlo. Varios economistas financieros[2] han presentado argumentos convincentes en defensa del MDD, y este método está adquiriendo fuerza en la academia. En particular, estos partidarios académicos señalan que los rendimientos a largo plazo sólo pueden provenir del rendimiento actual de los dividendos y el crecimiento futuro de éstos. Todo aquel que piense que los rendimientos de las acciones a largo plazo superarán la suma de estos dos componentes se engaña. La expresión "no le podemos pedir peras al olmo" aplica aquí.

---

[2] Por ejemplo, vea Jay Ritter, "The Biggest Mistakes We Teach", *Journal of Financial Research* (verano de 2002); Eugene Fama y Kenneth French, "The Equity Premium", *Journal of Finance* (2002); y R. Jagannathan, E. R. McGrattan y A. Scherbina, "The Declining U.S. Equity Premium", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* (2000).

13.3 Estimación de beta

En la sección anterior se supuso que la beta de la compañía era conocida. Desde luego, beta debe estimarse en el mundo real. Al principio señalamos que la beta de un valor es la covarianza estandarizada del rendimiento de ese valor con el rendimiento del portafolio del mercado. Como se ha visto, la fórmula del valor *i* es

$$\text{Beta del valor } i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\text{Var}(R_M)} = \frac{\sigma_{i,M}}{\sigma_M^2} \quad \textbf{(13.2)}$$

Expresado en palabras, la beta es la covarianza de un valor con el mercado, dividida entre la varianza del mercado. Debido a que en capítulos anteriores se calcularon la covarianza y la varianza, el cálculo de beta no implica nuevo material.

Medición de betas de compañías

El método básico para medir las betas de compañías consiste en estimar:

$$\frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\text{Var}(R_M)}$$

usando $t = 1, 2, ..., T$ observaciones

Problemas

1. Las betas pueden variar a lo largo del tiempo.
2. El tamaño de la muestra puede ser inadecuado.
3. Las betas son influenciadas por los cambios en el apalancamiento financiero y los riesgos del negocio.

Soluciones

1. Los problemas 1 y 2 se pueden moderar mediante técnicas estadísticas más complejas.
2. El problema 3 se puede aminorar mediante ajustes que consideren los cambios en el riesgo financiero y el riesgo del negocio.
3. Es necesario examinar las estimaciones promedio de beta de varias empresas comparables dentro de la industria.

Betas del mundo real

Es aleccionador ver la manera en que se determinan las betas en el caso de empresas del mundo real. La figura 13.3 presenta en forma gráfica los rendimientos mensuales de cuatro compañías comparados con los rendimientos mensuales del índice Standard & Poor's (S&P) 500. Mediante una técnica de regresión estándar se ajusta una línea recta a través de los puntos de los datos. El resultado se denomina línea "característica" del valor. La pendiente de la línea característica es la beta. Aunque no se demuestra en el cuadro, también se puede determinar la intersección (comúnmente denominada alfa) de la línea característica por medio de una regresión.

Utilizamos cinco años de datos mensuales para marcar cada punto de la gráfica. Y aunque esta elección es arbitraria, está de acuerdo con los cálculos que se realizan en el mundo real. Los profesionales saben que la exactitud del coeficiente de beta es dudosa cuando se usa un número muy reducido de observaciones. A la inversa, debido a que las empresas pueden cambiar de industria a través del tiempo, las observaciones provenientes de un pasado distante son obsoletas.

En el capítulo anterior establecimos que el promedio de beta de todas las acciones que componen a un índice es de 1. Desde luego, esto no es necesariamente cierto en cuanto a un

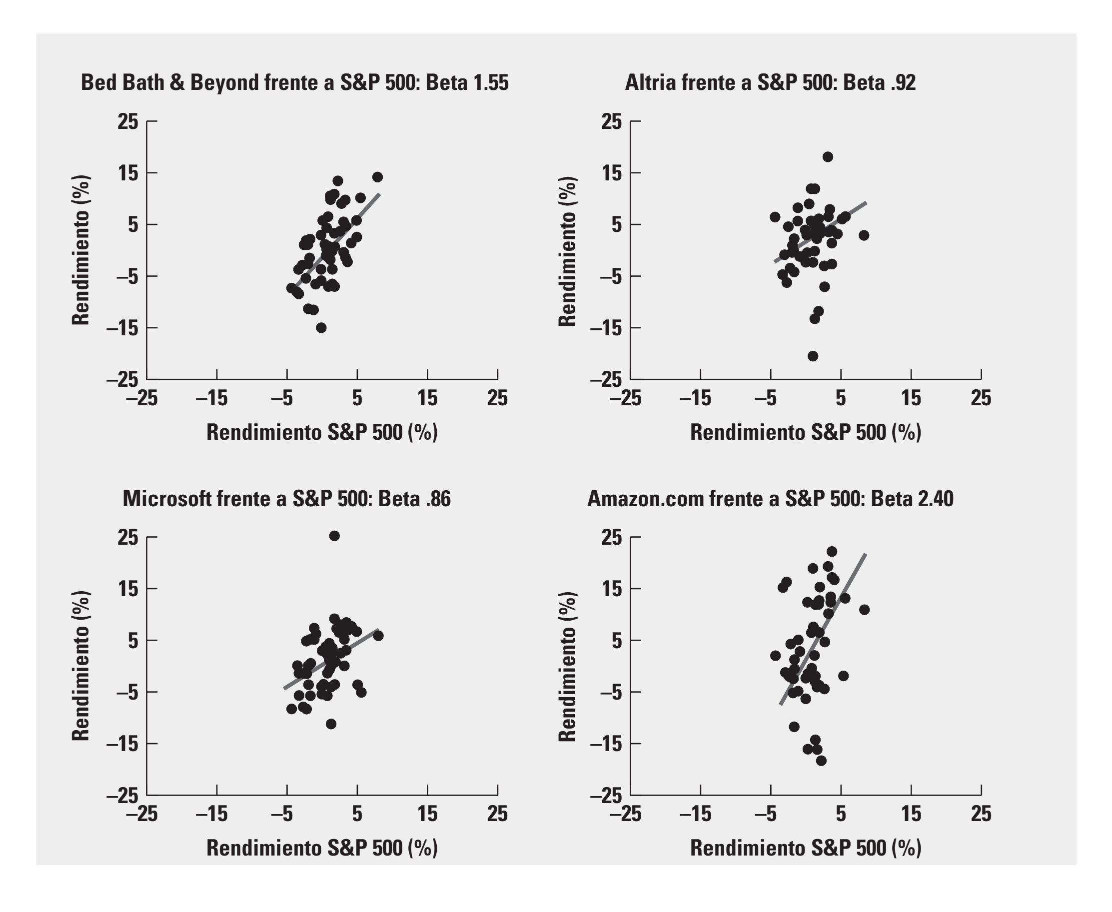


Figura 13.3
Gráficas de cinco años de rendimientos mensuales (2003-2007) de acciones de cuatro empresas comparados cada uno con cinco años de rendimientos mensuales del índice Standard & Poor's (S&P) 500

subconjunto del índice. Por ejemplo, de los cuatro valores de la figura, dos tienen betas superiores a 1 y dos tienen betas inferiores a 1. En razón de que beta es una medida del riesgo de un solo valor para alguien que mantenga un portafolio grande y diversificado, nuestros resultados indican que Microsoft tiene un riesgo relativamente bajo y Amazon.com tiene uno relativamente alto.

Estabilidad de beta

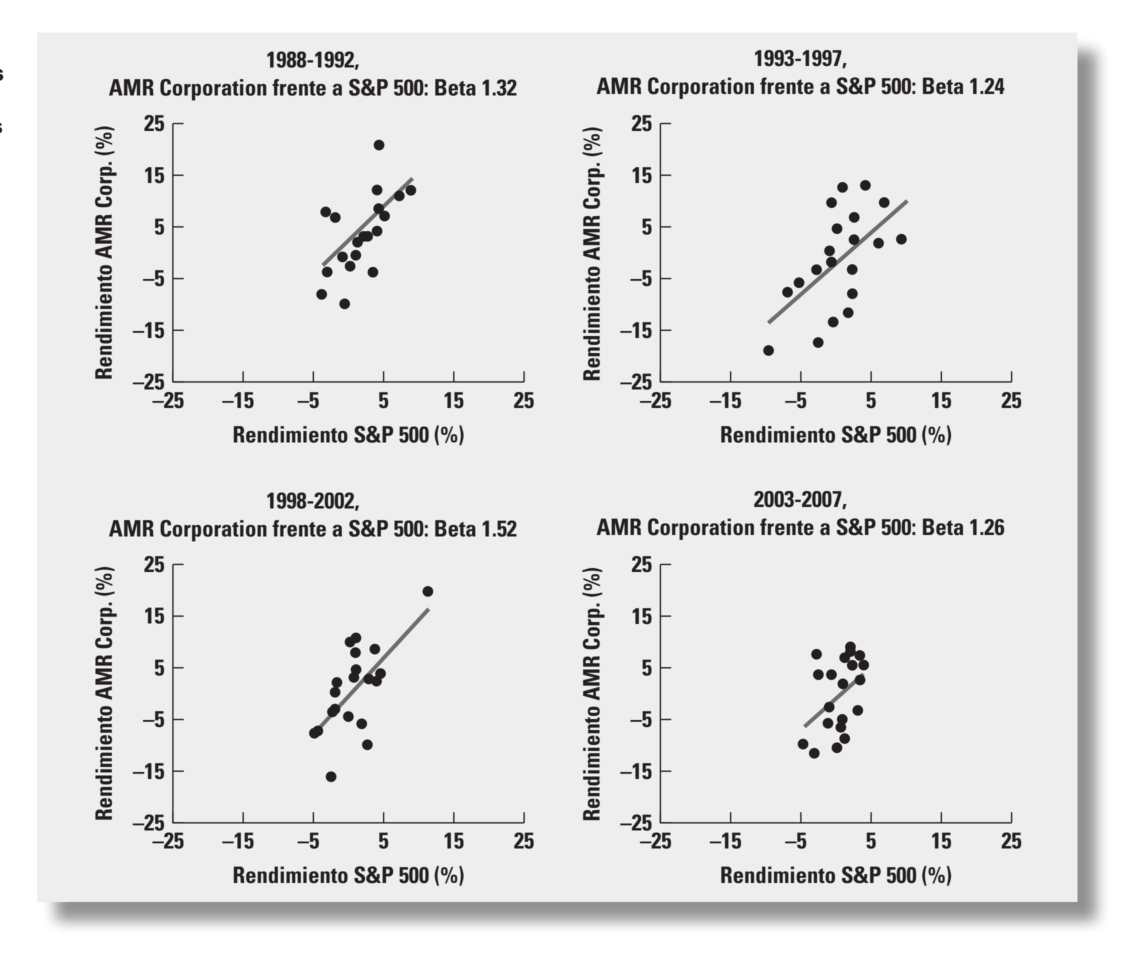
Hemos puntualizado que la beta de una empresa podría cambiar si ésta se muda de industria. También es interesante hacer la pregunta opuesta: ¿conservará la misma beta una empresa si se mantiene en la misma industria?

Pongamos por caso American Airlines, hoy conocida como AMR Corporation, que ha permanecido en la misma industria durante muchas décadas. La figura 13.4 presenta en forma gráfica los rendimientos de AMR y los del índice Standard & Poor's 500 en cuatro periodos sucesivos de cinco años. Como puede verse en la figura, la beta de AMR disminuye de un periodo a otro. Sin embargo, este movimiento de beta podría ser tan sólo una variación aleatoria.[3] Por lo tanto, para propósitos prácticos, la beta de AMR ha sido aproximadamente constante durante las dos décadas que abarca la figura. Aunque AMR es sólo una compañía, la mayoría de los analistas opina que en general las betas son estables en empresas que permanecen en la misma industria.

Sin embargo, esto no significa que mientras una empresa permanezca en la misma industria su beta *nunca* cambie. Los cambios en las líneas de productos, la tecnología o el mercado

[3] Con mayor precisión podemos decir que los coeficientes beta en los cuatro periodos no difieren estadísticamente unos de otros.

Figura 13.4
Gráficas de rendimientos mensuales de AMR Corporation comparados con los rendimientos mensuales del índice Standard & Poor's (S&P) 500 en cuatro periodos quinquenales consecutivos



pueden afectar la beta de una empresa. Por ejemplo, como demostraremos en una sección posterior, un incremento en el apalancamiento de una empresa (es decir, el grado de endeudamiento en su estructura de capital) aumenta la beta de ésta.

Uso de las betas de las industrias

Nuestro método para estimar la beta de una empresa a partir de sus propios datos históricos puede tener sentido común para usted. Sin embargo, con frecuencia se afirma que se puede estimar mejor la beta de una compañía si se analiza la totalidad de la industria. Considere la tabla 13.1, la cual muestra las betas de algunas firmas prominentes en la industria de programas informáticos. La beta promedio de todas las empresas incluidas en la tabla es de 1.27. Imagine el caso de un ejecutivo financiero de Symantec que desee estimar la beta de esta compañía. Debido a que la estimación de beta está sujeta a una gran variación aleatoria en esta industria tan inestable, el ejecutivo puede sentirse incómodo con la estimación de .64. Sin embargo, el error en la estimación de la beta de una sola acción es mucho más alto que el error de un portafolio de valores. Por lo tanto, el ejecutivo de Symantec puede preferir la beta promedio de la industria de 1.27 como estimación de la beta de su propia empresa.[4]

[4] En realidad, los ajustes por apalancamiento deben hacerse antes de promediar las betas, aunque no se gana mucho a menos que las razones de apalancamiento tengan diferencias considerables. El ajuste por apalancamiento se estudiará en capítulos posteriores.

Tabla 13.1
Betas de empresas que operan en la industria de software

Compañía	Beta
Microsoft	.86
Apple, Inc.	2.43
Automatic Data Processing	.76
Electronic Data Systems	1.13
Oracle Corp.	1.54
Computer Sciences	1.19
CA, Inc.	2.03
Fiserv, Inc.	1.24
Accenture, Ltd.	1.18
Symantec Corp.	.64
Paychex, Inc.	.96
Portafolio igualmente ponderado	1.27

Suponiendo una tasa libre de riesgo de 1.2% y una prima de riesgo de 7%, Symantec podría estimar que el costo de su capital accionario es:

$$1.2\% + .64 \times 7\% = 5.68\%$$

No obstante, si Symantec cree que la beta de la industria contiene un error de estimación menor, estimaría que el costo de su capital accionario es:

$$1.2\% + 1.27 \times 7\% = 10.09\%$$

La diferencia es sustancial en este caso y la decisión del ejecutivo financiero de Symantec se vuelve más difícil.

Aunque no existe una fórmula para seleccionar la beta correcta, existe un lineamiento muy sencillo. Si usted considera que las operaciones de una empresa son similares a las que desarrolla el resto de la industria, debe usar la beta de la industria tan sólo para reducir el error de estimación.[5] Sin embargo, si un ejecutivo considera que las operaciones de la compañía son fundamentalmente distintas de las del resto de la industria, debe usar la beta de la empresa.

Cuando abordamos el análisis de estados financieros en el capítulo 3, se hizo notar que en la práctica se presenta un problema en forma recurrente, es decir, ¿cuál es la industria? Por ejemplo, la *Survey Investment* de Value Line, cataloga a Accenture, Ltd., como una compañía de programas de cómputo, mientras que los proveedores financieros en línea, como www.reuters.com/finance catalogan a dicha empresa dentro de la industria de servicios de negocios.

13.4 Beta, covarianza y correlación

Ahora que ya sabe cómo calcular beta, queremos que entienda cabalmente qué es beta. Puesto que beta es una medida estadística, vale la pena compararla con otras medidas estadísticas. Para empezar esta sección, comparamos beta con la covarianza. A continuación, la confrontamos con la correlación.

[5] Como se verá más adelante, es necesario hacer un ajuste cuando el nivel de deuda de la industria es diferente al de la empresa. Sin embargo, en este caso pasamos por alto este ajuste porque las empresas de la industria de software generalmente tienen poca deuda.

Beta y covarianza

Considere el siguiente experimento mental. Imagine que, usando datos históricos de los últimos cinco años y las técnicas de la sección anterior, estima la beta de cada uno de los 30 valores del índice industrial Dow Jones. Luego clasifica estos 30 valores de la beta del más alto al más bajo. En seguida, imagine que un amigo hace lo mismo con la covarianza. Es decir, usando los mismos datos de los últimos cinco años estima la covarianza de cada uno de los 30 valores y los clasifica de alto a bajo.

¿Cómo se relacionarán su clasificación basada en beta y la clasificación de su amigo basada en la covarianza? Quizá le sorprenda descubrir que las dos clasificaciones son *idénticas.* La razón es la siguiente. Considere la fórmula 13.2, que relaciona beta con la covarianza y que reproducimos a continuación:

$$\text{Beta del valor } i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\text{Var}(R_M)}$$

donde $\text{Cov}(R_i, R_M)$ es la covarianza entre el rendimiento del activo i y el rendimiento del portafolio del mercado, y $\text{Var}(R_M)$ es la varianza del rendimiento del mercado. La fórmula nos indica que para pasar de la covarianza a beta, dividimos entre una constante la varianza del mercado. El orden de clasificación siempre se conserva cuando dividimos entre una constante. Por ejemplo, suponga que clasificamos a los alumnos de su clase de finanzas por estatura, medida en centímetros. Un jugador de basquetbol podría ser el más alto y medir, por ejemplo, 213.4 cm. Luego convertimos la estatura de todos a metros dividiendo entre 100. El basquetbolista mediría 213.4/100 = 2.134 metros y seguiría siendo el más alto. El mismo principio se aplica a la fórmula anterior de beta. En cada acción, la varianza del mercado es el denominador del cálculo de beta. Por lo tanto, una acción que tiene covarianza alta en relación con otras acciones debe tener una beta alta respecto de otras acciones y viceversa. Este punto es muy importante porque indica que beta y covarianza, aunque son dos términos estadísticos diferentes, miden el mismo concepto.

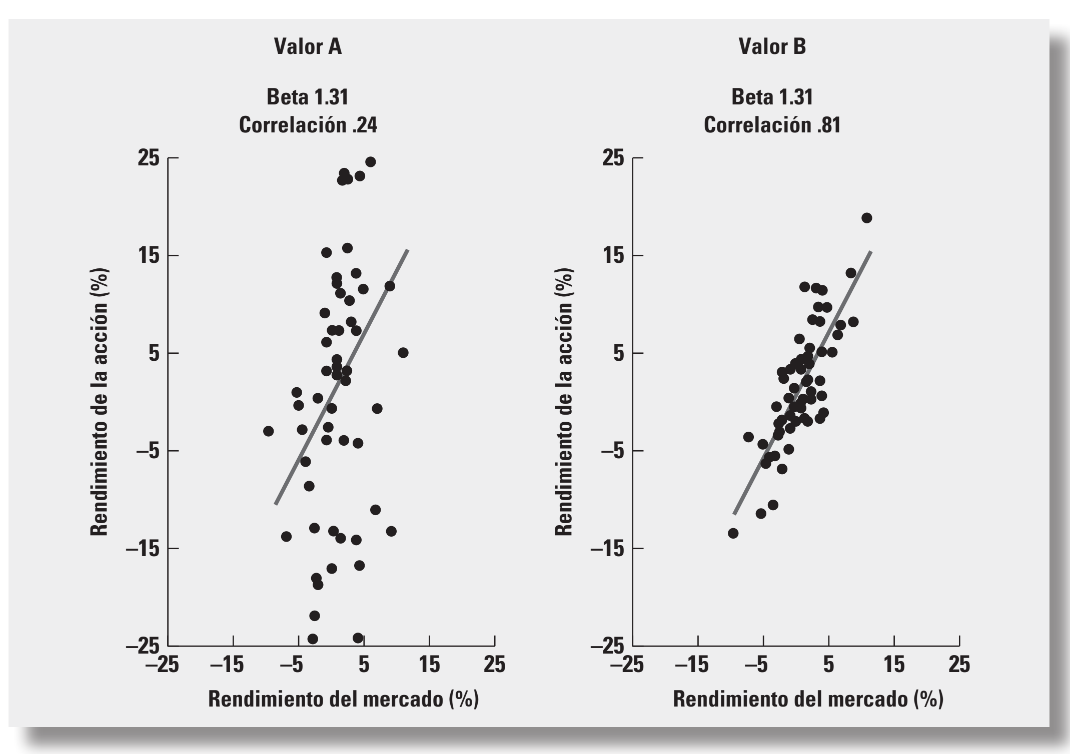
¿Cuál es ese concepto? Como explicamos en el capítulo 11, beta mide la sensibilidad del rendimiento del valor con respecto al rendimiento del mercado. Por ejemplo, la figura 13.3 nos indica que la beta de Microsoft es de .86. Un rendimiento del mercado de 1% implicaría un rendimiento esperado de la acción de .86%. En vista de que beta es sólo una transformación de la covarianza, ésta debe medir también la sensibilidad.

¿Qué término, beta o covarianza, es más fácil de usar? Por supuesto, beta es más fácil de usar debido a la anterior interpretación. La covarianza, aunque también mide la sensibilidad, no produce la misma interpretación. Por ejemplo, si la covarianza entre un valor y el mercado es, digamos, de .0056, *no podemos* decir que esperamos que la acción aumente .0056% por cada 1% de rendimiento del portafolio del mercado. De hecho, la cifra de la covarianza no se presta a una interpretación sencilla. Es mucho mejor pensar en términos de beta. Por ejemplo, cuando las empresas de Wall Street capacitan a los empleados de nuevo ingreso en la teoría moderna de portafolios, a menudo enseñan tanto beta como covarianza, pero advierten a sus pupilos: "Nunca vuelvan a usar la palabra covarianza. Todo lo que pueden decir en términos de covarianza pueden decirlo con mayor claridad en términos de beta." Aunque esta prohibición es excesiva para nuestro gusto, estamos de acuerdo con la idea.

Beta y correlación

Considere el lado izquierdo de la figura 13.5 que grafica los rendimientos del valor A en diferentes periodos en contraste con los rendimientos del mercado durante los mismos periodos. Ahora considere el lado derecho de la figura, que grafica los rendimientos del valor B en los mismos periodos comparados con los rendimientos del mercado. Se traza la línea característica (también conocida como línea de regresión) de los dos valores y, aunque sea un poco difícil

Figura 13.5
Correlación y beta no son el mismo concepto



Beta y correlación no son el mismo concepto. Beta mide la pendiente de la línea de regresión, en tanto que la correlación mide la compactibilidad alrededor de la línea de regresión. En este ejemplo, ambas acciones tienen la misma beta. Es decir, las pendientes de las dos líneas de regresión son iguales. Sin embargo, la acción B tiene mayor correlación con el mercado.

apreciarlo en la gráfica, las dos líneas son idénticas. Puesto que beta es la pendiente de la línea característica, ambas acciones deben tener la misma beta.

No obstante, ¿las dos acciones tienen la misma correlación con el rendimiento del mercado? No, porque la correlación mide la compactibilidad en torno a la línea de regresión. Como puede observarse, los puntos de la gráfica del valor *B* se sitúan mucho más cerca de la línea que los puntos de la gráfica del valor *A.* Por consiguiente, la correlación entre el valor *B* y el mercado es más alta que la correlación entre la acción *A* y el mercado.

Beta y correlación son dos conceptos diferentes. Beta mide la sensibilidad de una acción a los movimientos del portafolio del mercado y está representada por la pendiente de la línea característica. La correlación mide la compactibilidad en torno de la línea de regresión. La figura 13.5 muestra que los dos conceptos no son iguales porque, aunque los dos valores tienen la misma beta, tienen correlaciones diferentes.

¿Los conceptos beta y correlación se vinculan de algún modo? Resulta ser que sí. Un valor con beta positiva debe tener una correlación positiva con el mercado. Un valor con beta negativa (es decir, una acción cuya línea característica tiene pendiente negativa) debe tener una correlación negativa con el mercado. Por lo demás, debemos pensar que beta y correlación son dos conceptos distintos.

Ahora bien, ¿qué término, beta o correlación, es más importante? La correlación tiene muchos usos importantes en estadística, así como en otras áreas de finanzas. Sin embargo, nuestro propósito es calcular el costo de capital para proyectos de presupuesto de capital. Como hemos visto, beta es un dato importante para el cálculo del costo de capital. En contraste, la correlación no es importante en este contexto. En consecuencia, no usaremos el término correlación en lo que queda del capítulo.

13.5 Determinantes de beta

El método del análisis de regresión que se presentó en la sección 13.3 no indica de dónde proviene beta. Desde luego, la beta de una acción no sale de la nada. Más bien, se determina por las características de la empresa. Debemos considerar tres factores: la naturaleza cíclica de los ingresos, el apalancamiento de operación y el apalancamiento financiero.

Naturaleza cíclica de los ingresos

Los ingresos de algunas empresas son totalmente cíclicos. Es decir, estas empresas tienen un buen desempeño en la fase de expansión del ciclo comercial y un trabajo deficiente en la fase de contracción. Las pruebas empíricas indican que las empresas de alta tecnología, los minoristas y los fabricantes de automóviles fluctúan con el ciclo comercial. En cambio, compañías de servicios públicos, ferrocarriles, empresas alimentarias y líneas aéreas dependen menos del ciclo. Debido a que beta mide la sensibilidad del rendimiento de una acción al rendimiento del mercado, no es sorprendente que las acciones demasiado cíclicas tengan betas altas.

Es importante señalar que la naturaleza cíclica no es lo mismo que la variabilidad. Por ejemplo, una empresa cinematográfica tiene ingresos altamente variables porque los éxitos y los fracasos no son fáciles de predecir. Sin embargo, ya que los ingresos de un estudio dependen más de la calidad de sus producciones que de la fase del ciclo comercial, las compañías cinematográficas no son particularmente cíclicas. En otras palabras, las acciones que tienen altas desviaciones estándar no necesariamente tienen altas betas, un punto que se puso de relieve en páginas anteriores.

Apalancamiento de operación

En el capítulo 7 se distinguieron los costos fijos de los costos variables. En aquel momento se mencionó que los costos fijos no varían a medida que cambia la cantidad. En oposición, los costos variables aumentan a medida que se incrementa la cantidad de producción. Con frecuencia las empresas deben establecer un equilibrio entre los costos fijos y los costos variables. Por ejemplo, una empresa que decide construir una fábrica incurre en alto nivel de costos fijos en el proceso. Por otra parte, la empresa puede subcontratar la producción a un proveedor, lo que de ordinario genera menos costos fijos, pero costos variables más altos. Los costos fijos tienden a aumentar el efecto de la naturaleza cíclica de las ventas. Asimismo, tienen que pagarse, incluso cuando el nivel de ventas esté bajo, lo que expone a la empresa al riesgo de sufrir pérdidas cuantiosas. Y cuando los costos fijos sustituyen a los costos variables, toda venta adicional genera costos marginales bajos, lo que produce un aumento considerable de las utilidades de la empresa.

Por lo general se dice que las empresas que tienen costos fijos elevados y costos variables bajos tienen un nivel alto de **apalancamiento de operación.** Por el contrario, las empresas que tienen costos fijos bajos y costos variables altos tienen poco apalancamiento de operación. El apalancamiento de operación intensifica el efecto de la naturaleza cíclica de los ingresos de la empresa sobre beta. Es decir, una empresa que tiene un determinado ciclo de ventas aumentará su beta si los costos fijos sustituyen a los costos variables en el proceso de producción.

Apalancamiento financiero y beta

Como lo indican sus nombres, el apalancamiento de operación y el apalancamiento financiero son conceptos análogos. El apalancamiento de operación se refiere a los costos fijos de *producción* de la empresa. El apalancamiento financiero es la medida en la que una empresa hace uso de deuda, y una empresa apalancada es aquella que tiene algunas deudas en su estructura de capital. Debido a que una empresa *apalancada* debe hacer pagos de intereses independientemente de sus ventas, el apalancamiento financiero se refiere a los costos fijos de *financiamiento* de la empresa.

Así como un incremento en el apalancamiento de operación acrecienta la beta, un incremento en el apalancamiento financiero (es decir, un aumento de la deuda) incrementa la beta. Para entender este punto considere una empresa que tiene cierto nivel de deuda y capital propio en su estructura de capital. Además, imagine una persona que es dueña de toda la deuda y todo el capital accionario de la empresa. En otras palabras, esta persona es dueña de toda la firma. ¿Cuál es la beta del portafolio de deuda y capital de la compañía?

Como sucede con cualquier portafolio, la beta de este portafolio es un promedio ponderado de las betas de cada uno de los activos que lo componen. Sea B el valor de mercado de la deuda de la empresa y S el valor de mercado de su capital accionario. En este caso se tiene

$$\beta_{\text{Portafolio}} = \beta_{\text{Activos}} = \frac{S}{B+S} \times \beta_{\text{Capital}} + \frac{B}{B+S} \times \beta_{\text{Deuda}} \qquad \textbf{(13.3)}$$

donde β_{Capital} es la beta de las acciones de la empresa *apalancada*. Observe que la beta de deuda, β_{Deuda}, se multiplica por $B/(B + S)$, el porcentaje de deuda en la estructura de capital. De manera similar, la beta del capital accionario se multiplica por el porcentaje de capital accionario en la estructura de capital. Debido a que el portafolio contiene tanto la deuda como el capital accionario de la empresa, la beta del portafolio se puede considerar como la beta de las acciones comunes, si la empresa se financiara únicamente con capital accionario. En la práctica, esta beta se llama **beta de los activos** porque su valor depende en exclusiva de los activos de la empresa.

La beta de la deuda es muy baja en la práctica. Si aceptamos el supuesto común de que la beta de la deuda es igual a cero, tenemos:

$$\beta_{\text{Activos}} = \frac{S}{B+S} \times \beta_{\text{Capital}} \qquad \textbf{(13.4)}$$

En razón de que $S/(B + S)$ debe ser inferior a 1 en el caso de una empresa apalancada, se desprende que $\beta_{\text{Activos}} < \beta_{\text{Capital}}$. Si reordenamos esta ecuación, tenemos:

$$\beta_{\text{Capital}} = \beta_{\text{Activos}}\left(1 + \frac{B}{S}\right)$$

La beta del capital accionario siempre será mayor que la beta de los activos con apalancamiento financiero (suponiendo que la beta de los activos es positiva).[6] En otras palabras, la beta del capital de una empresa apalancada siempre será mayor que la beta del capital de una empresa que se financia únicamente con capital accionario, pero que en todos los demás aspectos es idéntica.

¿Qué beta estima el análisis de regresión, la beta de los activos o la beta del capital? La regresión, como se ejecutó en la sección 13.3 y también como se realiza en el mundo real, nos proporciona una beta del capital porque la técnica usa los rendimientos de las *acciones* como datos. Debemos transformar esta beta del capital accionario usando la ecuación 13.4 para llegar a la beta de los activos. (Por supuesto, las dos betas son iguales en el caso de una empresa que se financia exclusivamente con capital accionario.)

EJEMPLO 13.3

Betas de los activos y betas del capital accionario Considere el caso de Rapid Cedars, Inc., compañía que se dedica al cultivo de árboles, está constituida actualmente sólo por capital accionario y tiene una beta de .8. La empresa ha decidido cambiar su estructura de capital para que quede compuesta por una parte de deuda y dos partes de capital accionario. Debido a que permanecerá en la misma industria, la beta de sus activos debe continuar en el nivel de .8. No obstante, suponiendo una beta de cero para su deuda, la beta del capital accionario sería de:

$$\beta_{\text{Capital}} = \beta_{\text{Activos}}\left(1 + \frac{B}{S}\right)$$

$$1.2 = .8\left(1 + \frac{1}{2}\right)$$

Si la empresa tuviera una parte de deuda y una parte de capital accionario en su estructura de capital, la beta de su capital sería de:

$$1.6 = .8(1 + 1)$$

Sin embargo, en tanto permanezca dentro de la misma industria, la beta de sus activos permanecerá en .8. El efecto del apalancamiento, entonces, es incrementar la beta de su capital accionario.

---

[6] Se puede demostrar que la relación entre la beta de los activos de una empresa y la beta de su capital accionario con impuestos corporativos es

$$\beta_{\text{Capital}} = \beta_{\text{Activo}}\left[1 + (1 - t_C)\frac{B}{S}\right]$$

En esta expresión, t_C es la tasa tributaria de la empresa. Los efectos fiscales se analizaran más detalladamente en un capítulo posterior.

13.6 Modelo de descuento de dividendos

En la sección 13.2 demostramos cómo se puede usar el CAPM para determinar el costo de capital de la empresa. Entre otros datos, necesitamos estimar la prima de riesgo del mercado. Un método usó el modelo de descuento de dividendos (MDD) para pronosticar el rendimiento esperado del mercado en su conjunto, lo que produjo una estimación de esta prima de riesgo. Ahora usaremos el MDD para estimar el rendimiento esperado de una acción particular *directamente.*

Nuestro argumento en la sección 13.2 sobre el MDD produjo la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\text{Div}}{P} + g$$

donde P es el precio de una acción, Div es el dividendo por acción que se recibirá el próximo año, r es la tasa de descuento y g es la tasa de crecimiento anual constante de los dividendos por acción. La ecuación indica que la tasa de descuento de una acción es igual a la suma del rendimiento del dividendo de la acción (=Div/P) y la tasa de crecimiento de los dividendos. Por lo tanto, para aplicar el MDD a una acción en particular, debemos estimar tanto el rendimiento del dividendo como la tasa de crecimiento.

Es relativamente sencillo pronosticar el rendimiento del dividendo. En forma rutinaria, los analistas de valores elaboran pronósticos de los dividendos de muchas acciones para el siguiente año. Por otra parte, podemos establecer el dividendo del próximo año como el producto del dividendo del año pasado y $1 + g$ mediante los procedimientos para estimar g que describimos a continuación. En general, el precio de cualquier acción que se negocie en la bolsa de valores se publica en los periódicos financieros e internet.

La tasa de crecimiento de los dividendos se estima por alguno de los siguientes tres métodos. Primero, podemos calcular la tasa de crecimiento histórica de la empresa con base en los datos del pasado. Para algunas empresas, la tasa de crecimiento histórica puede ser una estimación útil, aunque claramente imperfecta, de la tasa de crecimiento futura. Segundo, en el capítulo 9 argumentamos que la tasa de crecimiento de los dividendos se puede expresar así:

$$g = \text{Razón de retención} \times \text{ROE}$$

donde la razón de retención es la razón de utilidades retenidas a utilidades y ROE representa el rendimiento sobre el capital. El rendimiento sobre el capital es la razón de las utilidades a valor contable en libros del capital de la empresa. Todas las variables necesarias para estimar tanto la tasa de retención como el ROE se encuentran en el estado de resultados y el balance general de la empresa. Tercero, es común que los analistas de valores proporcionen pronósticos del crecimiento futuro. Sin embargo, las estimaciones de los analistas son, por lo general, para tasas de crecimiento a cinco años de las utilidades, mientras que el MDD requiere tasas de crecimiento a largo plazo de los dividendos.

Como ejemplo del tercer método, el pronóstico consensual a cinco años del crecimiento anual de las utilidades, según informes recientes de finance.yahoo.com, fue de 7.0% para Eastman Chemical Co. El rendimiento del dividendo de la empresa fue de 4.40%, lo que implica una tasa de rendimiento esperada y, por lo tanto, un costo de capital de 4.40 + 7 = 11.40% para Eastman.

La explicación anterior muestra cómo se puede usar el MDD para estimar el costo de capital de una empresa. ¿Cómo se compara la precisión de este método con la del CAPM? Examinamos esta pregunta en la siguiente sección.

Comparación del MDD y el CAPM

Tanto el modelo de descuento de dividendos como el modelo de valuación de los activos de capital son internamente congruentes. No obstante, los académicos prefieren, por lo general, el CAPM al MDD. Además, un estudio reciente[7] concluyó que poco menos de tres cuartas

[7] John R. Graham y Campbell R. Harvey, "The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field", *Journal of Financial Economics* (2001), tabla 3.

partes de las empresas usan el CAPM para estimar el costo del capital accionario y poco menos de una sexta parte de las compañías usan el modelo de descuento de dividendos para estimarlo. ¿Por qué se ha inclinado la balanza en favor del CAPM?

Aunque nadie, hasta donde sabemos, ha realizado una comparación sistemática de los dos métodos, parece que el MDD contiene más error de medición que el CAPM. El problema es que uno estima la tasa de crecimiento de una *empresa en particular* con el MDD, y cada uno de los tres métodos propuestos para estimar *g* está plagado de errores de medición cuando se trata de una sola empresa. En contraste, considere la prima de riesgo del mercado que usa el CAPM, cuando el MDD se use para estimar *g* para todo el mercado. Aunque es evidente que existe un error de medición aquí también, éste, casi con toda seguridad, es mucho menor; buena parte del error de medición cuando estimamos *g* para empresas en lo individual desaparece con la diversificación conforme pasamos de las empresas individuales al mercado en su conjunto.[8] No obstante, aunque hemos sido críticos de la aplicación práctica del MDD, éste ofrece una intuición importante, como se muestra en la siguiente sección.

¿Puede una acción que paga pocos o ningún dividendo tener un costo de capital elevado?

Aunque Astra Electronics Corporation paga un dividendo anual de 1 dólar, el precio de sus acciones es de 100 dólares por unidad, lo que implica un rendimiento del dividendo de 1% (=1/100). La administración de la empresa está a punto de emprender una importante campaña de presupuesto de capital y necesita conocer su costo de capital. La directora general, Angela Green, opina: "Nuestro costo de capital es simplemente el rendimiento de nuestro dividendo, que es de 1%. Si emitimos nuevas acciones para financiar un proyecto de presupuesto de capital, tendremos que pagar a nuestros nuevos accionistas 1 dólar en dividendos al año por cada 100 que recibamos de la emisión. Siempre que el flujo de efectivo anual del proyecto sea superior a 1 dólar por cada 100 de inversión, les irá mejor a los accionistas existentes. En otras palabras, debemos aceptar cualquier proyecto que tenga una tasa interna de rendimiento superior a 1%."

¿Es correcto el razonamiento de la señora Green? Por lo que acabamos de decir sobre el modelo de descuento de dividendos, la respuesta debe ser un contundente no. Es probable que el flujo de efectivo por acción de Astra Electronics, como el de cualquier otra empresa, aumente con el paso del tiempo. Este crecimiento del flujo de efectivo debe producir un crecimiento en los dividendos. De este modo, aunque los nuevos accionistas recibirán sólo un dividendo de 1 dólar en el primer año por cada 100 de inversión, es factible que reciban dividendos más altos en años posteriores. Por lo tanto, su rendimiento total será mayor que 1%.

¿A cuánto ascenderá el rendimiento total? Ahí es donde entra en juego el modelo de descuento de dividendos. Si se espera que los dividendos crezcan, por ejemplo, a 8% anual a perpetuidad, el MDD indica que el rendimiento anual esperado de la acción es de 1 + 8 = 9%.

¿Pueden algunas acciones tener un rendimiento bajo del dividendo, como 1% y, aun así, no tener potencial de crecimiento en absoluto? Sin duda, eso sería muy sorprendente. Las acciones se venden a múltiplos altos en relación con sus dividendos (es decir, tienen rendimientos bajos de dividendos) porque el mercado cree que sus dividendos crecerán a una tasa alta. Como contraejemplo, suponga que el mercado cree que los flujos de efectivo de Astra Electronics nunca crecerán, lo cual producirá un dividendo constante de 1 dólar. Para recibir un rendimiento, por decir, de 9%, el mercado valuaría la acción en sólo 11.11 dólares (=1/0.09), y no en 100 dólares.

[8] Por supuesto, esto no es todo porque tenemos que estimar tres parámetros para el CAPM (tasa libre de riesgo, prima de riesgo de mercado y beta) y cada uno de ellos contiene error. En general, aquí consideramos que el problema es la estimación de beta, ya que necesitamos una beta para cada compañía. Sin embargo, como mencionamos antes en el capítulo, los analistas calculan con frecuencia betas promedio de las diferentes empresas que componen una industria para reducir el error de medición. La presunción es que las betas de diferentes empresas de una industria son semejantes. En contraste, no debemos calcular valores promedio de *g* de las diversas empresas de una industria. Aun cuando operen en la misma industria, sus tasas de crecimiento pueden ser muy distintas.

El mismo razonamiento se aplica a las empresas que no pagan dividendos. Su costo de capital no es de cero. Claro, los accionistas no esperan obtener nada en el primer año, incluso quizás en los primeros años. Sin embargo, los accionistas esperan recibir dividendos a la larga o, si no, que una empresa adquirente compre su participación en el capital accionario. La firma adquirente pagaría un precio positivo porque tendría que prever que se retirará efectivo de la compañía en algún momento.

Esta idea respecto a que el costo de capital no es sólo el rendimiento del dividendo actual puede explicarse igualmente en términos de ganancias de capital. Suponga que usted pone en marcha un negocio con 10 000 dólares. Cuenta con esta cantidad a la mano, pero como desea gastar la mitad en muebles para su apartamento, debe recaudar los otros 5 000 de fuentes externas. Un inversionista aporta estos 5 000 dólares, a pesar de que sabe que no puede esperar ningún dividendo en el futuro previsible. Usted emite 1 000 acciones, de las cuales entrega 500 al inversionista externo y conserva el resto.

Dado que no se espera que se paguen dividendos en breve, ¿el costo de capital es de 0%? Bueno, veamos. Imagine que dentro de 10 años, la compañía se vende a otra más grande en 10 millones de dólares. Tanto sus acciones como las del inversionista externo valen 5 millones. La tasa anual de rendimiento del inversionista externo es de 99.5% ($= (5 \text{ millones}/5\ 000)^{1/10} - 1$). De ordinario hablamos del costo de capital en términos de la tasa de rendimiento *esperada*. El rendimiento de 99.5% podría verse como el costo de capital *después del hecho*. Su empresa le ha dado al inversionista externo un magnífico rendimiento por su dinero y dichos rendimientos han salido del bolsillo de usted. Si pudiera regresar el tiempo, quizá preferiría privarse de los muebles para ser dueño del 100% de su empresa. Entonces, ahora se embolsaría el precio de venta total de 10 millones de dólares. En estas condiciones, los muebles le costaron 5 millones de dólares, por así decirlo, y no sólo 5 000.

Esta situación se presenta una y otra vez con los fundadores de empresas prósperas. Por ejemplo, ahí tenemos el caso de Microsoft, que Bill Gates y Paul Allen fundaron en 1975. La oferta pública inicial (OPI) de acciones de Microsoft tuvo lugar en 1986 y en esa época la empresa emitió acciones con valor de 60 millones de dólares. Debido tanto a la división de las acciones como a la revaluación de su precio, una inversión de 1 dólar en esta OPI habría valido casi 375 dólares a finales de 2007. Incluidos los dividendos, la tasa de rendimiento anual de las acciones, a partir de la fecha de la OPI, fue de casi 35%. En vista de que las acciones de Microsoft tuvieron una tasa de rendimiento tan elevada, los fundadores, en esencia, han regalado muchos miles de millones de dólares a otros accionistas. La revista *Forbes* estimó que la fortuna neta de Bill Gates y Paul Allen era de 58 000 millones y 16 000 millones de dólares, respectivamente, en 2008. Por consiguiente, aunque no debemos sentir lástima por los señores Gates y Allen, muy bien podrían ser más ricos si hubieran emitido menos acciones. Quizás la empresa podría haber pedido fondos en préstamo en lugar de emitir las acciones. Por otra parte, los fundadores podrían haber retrasado la oferta pública inicial de Microsoft, o cuando menos podrían haber emitido menos acciones en aquel momento. Ahora bien, es posible que esas alternativas no hayan sido viables. Por ejemplo, una oferta pública más reducida probablemente habría producido menos fondos para nuevos proyectos. Nuestro punto es simplemente que la emisión de acciones es muy costosa, después del hecho, para los primeros accionistas de una empresa que a la postre se vuelve muy exitosa.

13.7 Costo de capital de divisiones y proyectos

En las secciones anteriores de este capítulo supusimos que el riesgo de un posible proyecto es igual al riesgo de la empresa existente. ¿Cómo debemos estimar la tasa de descuento de un proyecto cuyo riesgo difiere del de la empresa? La respuesta es que cada proyecto debe descontarse a una tasa que corresponda a su propio riesgo. Por ejemplo, supongamos que usamos

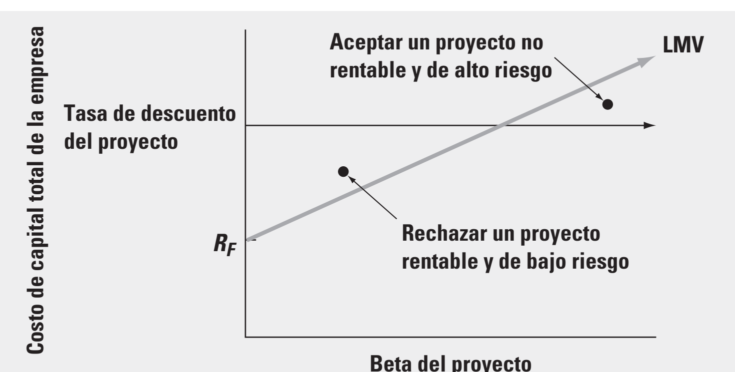
el CAPM para determinar la tasa de descuento.[9] Si la beta de un proyecto difiere de la beta de la empresa, los flujos de efectivo del proyecto deben descontarse a una tasa proporcional a la beta del proyecto. Esto es un aspecto importante, puesto que las empresas hablan con frecuencia de una *tasa de descuento corporativa*. (Como mencionamos antes, *rendimiento requerido* y *costo de capital* se usan frecuentemente como sinónimos.) A menos que todos los proyectos de la corporación tengan el mismo riesgo, es incorrecto elegir la misma tasa de descuento para todos los proyectos.

El párrafo anterior consideró las tasas de descuento de proyectos individuales. El mismo mensaje es válido para divisiones enteras. Si una corporación tiene varias divisiones, cada una en una industria diferente, sería un error asignar la misma tasa de descuento a cada dirección.

EJEMPLO 13.4

Riesgo de proyectos D. D. Ronnelley Co., una empresa editorial, podría aceptar un proyecto de programas de cómputo. Debido a que sabe que las compañías que desarrollan estos programas tienen betas altas, la casa editorial considera que el negocio de software es más riesgoso que el resto de sus negocios. Debe descontar el proyecto a una tasa comparable con el riesgo de las compañías de programas informáticos. Por ejemplo, podría usar la beta promedio de un portafolio de estas empresas cuyas acciones se cotizan en bolsa. Ahora bien, si todos los proyectos de D. D. Ronnelley se descontaran a la misma tasa, se produciría un sesgo. La empresa aceptaría demasiados proyectos de alto riesgo (proyectos de software) y rechazaría demasiados proyectos de bajo riesgo (libros y revistas). Este aspecto se ilustra en la figura 13.6.

Figura 13.6 **Relación entre el costo de capital de la empresa y la línea del mercado de valores (LMV)**



Un solo costo de capital para todos los proyectos de la empresa, como indica la línea horizontal de la figura, puede conducir a decisiones incorrectas de presupuesto de capital. Los proyectos con alto riesgo, como la empresa de software de D. D. Ronnelley Co., deben descontarse a una tasa alta. Si se usa el costo de capital de la empresa, es probable que la compañía acepte demasiados proyectos de alto riesgo.

Los proyectos que tienen bajo nivel de riesgo deben descontarse a una tasa baja. Si se utiliza el costo de capital de la empresa, es probable que la compañía rechace demasiados proyectos de bajo riesgo.

[9] Para efectos de simplificación consideramos sólo el CAPM en esta sección. Sin embargo, aplicaría un método parecido si el costo de capital se determinara con base en el MDD.

El ejemplo de D. D. Ronnelley señala que debemos descontar los proyectos a una tasa que sea proporcional al riesgo de los flujos de efectivo del proyecto. No obstante, hay tres cuestiones que deben interesar a los profesionales en este caso. Primero, deben elegir la industria apropiada. Aunque ésta puede parecer una tarea fácil, el problema es que las compañías a menudo tienen más de una línea de negocios. Por ejemplo, suponga que DDR considerara un proyecto en la industria cinematográfica y no en la de programas de cómputo. Su primera idea sería examinar las betas de las compañías más grandes e importantes de la industria cinematográfica. Los seis estudios más grandes son Warner Brothers, Columbia, Fox, Universal, Paramount y Disney. Sin embargo, los primeros cinco estudios son propiedad de Time-Warner, Sony, News Corporation, General Electric y Viacom, respectivamente. Estas corporaciones matrices están muy diversificadas, y la cinematografía sólo constituye una pequeña parte de sus ingresos totales. Además, aunque la empresa matriz del sexto estudio también se llama Walt Disney, está muy diversificada, ya que tiene intereses en televisión, radio, parques temáticos y cruceros. Con toda esta diversificación, sería muy difícil determinar la beta de una empresa que se dedica en exclusiva a la realización de películas a partir de las betas de las seis empresas matrices. Los analistas suelen hablar de identificar a las firmas *pure play* (es decir, compañías que se especializan sólo en proyectos similares al proyecto que la empresa está considerando). Las que se dedican a una sola línea de negocios son más fáciles de encontrar en algunas situaciones que en otras.

Segundo, aun si todas las empresas de una industria en particular tuvieran una sola línea de negocios, la beta de un nuevo proyecto puede ser mucho mayor que la beta de las empresas existentes, porque un nuevo proyecto seguramente será mucho más sensible a los movimientos de la economía en su conjunto. Por ejemplo, una empresa de informática de reciente creación puede quebrar en una recesión, en tanto que IBM, Microsoft u Oracle podrían subsistir. Por el contrario, en una expansión, la nueva compañía podría crecer mucho más rápido que las firmas de informática que tienen más antigüedad.

Por fortuna, todo lo que se necesita en este caso es un ligero ajuste. Al nuevo negocio se le debe asignar una beta un tanto más alta que la de la industria para que refleje el riesgo adicional. El ajuste es necesariamente *ad hoc*, por lo que no se puede dar ninguna fórmula. Nuestra experiencia indica que hoy día este enfoque es ampliamente usado en la práctica.

Tercero, se presenta un problema en el caso de aquellos proyectos excepcionales que integran su industria. Por ejemplo, considere las empresas que venden productos de consumo por televisión. En la actualidad se puede obtener una estimación razonable de la beta de esta industria porque algunas compañías tienen acciones que se negocian en bolsa. Sin embargo, cuando estas empresas empezaron en la década de 1980, cualquier estimación de beta era dudosa. En aquel tiempo nadie sabía si las compras por televisión pertenecían a la industria televisiva, a la industria minorista o a una industria del todo nueva.

¿Qué beta debe usarse cuando el proyecto constituye su propia industria? Anteriormente en el capítulo mencionamos tres determinantes de beta: la naturaleza cíclica de los ingresos, el apalancamiento de operación y el apalancamiento financiero. La comparación de los valores de estos tres factores determinantes del proyecto en cuestión con los valores de otras empresas debe proporcionar, por lo menos, una idea general de la beta del proyecto.

13.8 Costo de los valores de renta fija

En esta sección examinamos el costo tanto de la deuda como de las acciones preferentes. En primer lugar estudiaremos el costo de la deuda.

Costo de la deuda

El costo del capital accionario suele ser difícil de estimar. Por lo general, la tarea requiere una considerable cantidad de datos y el resultado final a menudo se mide con error. Por fortuna,

el costo de la deuda es mucho más fácil de determinar; simplemente es el costo del endeudamiento. De ordinario, para obtener esta información la empresa puede consultar el rendimiento de los bonos que cotizan en bolsa, o bien, hablar con bancos comerciales y de inversión.

Hace dos años, Ritter Manufacturing Corp. (RMC) emitió 100 millones de dólares en instrumentos de deuda con cupón de 7%. Aunque al principio los bonos se emitieron a valor a la par, las tasas de interés crecientes en los últimos dos años han provocado que se vendan con descuento. El rendimiento de los bonos es de 8% en la actualidad. Para financiar una expansión, RMC está pensando en realizar otra emisión grande de bonos. ¿Cuál será el costo de la nueva deuda?

El costo de la nueva deuda debe ser más o menos de 8%. Si los bonos anteriores se venden a 8%, la nueva deuda no se venderá a un rendimiento menor. La tasa de 7% es sólo una cifra histórica, que a menudo se conoce como *costo integrado* de la deuda, que no tiene relevancia actual.

Por otra parte, quizás una firma emite deuda por primera vez. En este caso, el banco de inversión de la empresa indicará, por lo general, a los administradores de la compañía cuál será el rendimiento de los bonos en perspectiva. Ese rendimiento es el costo de la deuda. O quizá la empresa obtenga un préstamo de un banco comercial. De nuevo, la tasa de endeudamiento del posible préstamo es el costo de la deuda.

Sólo hay una complicación que necesitamos analizar. Hasta el momento hemos pasado por alto los impuestos, un supuesto que a todas luces entra en conflicto con la realidad. Según las leyes fiscales de Estados Unidos, los pagos de intereses son *deducibles de impuestos.* Considere el siguiente ejemplo donde dos empresas, Unlevered Corp., y Levered Corp., difieren sólo en la deuda. Unlevered no tiene deuda y Levered tiene 100 dólares de deuda, con una tasa de interés de 10%.

Unlevered Corp.		Levered Corp.	
Ingresos	$180	Ingresos	$180
Gastos	−70	Gastos	−70
Utilidades antes de impuestos	110	Utilidades antes de intereses e impuestos	110
Impuestos (tasa 40%)	−44	Interés (10% sobre préstamo de $100)	−10
Utilidades después de impuestos	$ 66	Utilidades antes de impuestos	100
		Impuestos (tasa 40%)	−40
		Utilidades después de impuestos	$ 60

Aunque Levered Corp., debe pagar 10 dólares de interés al año, sus utilidades después de impuestos son sólo 6 dólares (= 66 − 60) menos que las de Unlevered Corp. ¿Por qué? Porque los pagos de intereses son deducibles de impuestos. Es decir, aunque las utilidades antes de impuestos de Levered Corp., son 10 dólares (= 110 − 100) menos que las de Unlevered Corp., Levered paga $4 (= 44 − 40) menos de impuestos que Unlevered Corp.

La reducción de 6 dólares de las utilidades después de impuestos es 6% de los 100 dólares que Levered Corp., pidió en préstamo. Así, el costo de la deuda después de impuestos es de 6%. En general, el costo de la deuda después de impuestos puede escribirse como:

$$\text{Costo de la deuda después de impuestos} = (1 - \text{tasa tributaria}) \times \text{Tasa de endeudamiento}$$
$$6\% = (1 - .40) \times 10\%$$

¿Por qué hemos ajustado el costo de la deuda por los impuestos y no ajustamos el costo del capital accionario? Porque, aunque las empresas pueden deducir sus pagos de intereses antes de pagar impuestos, los dividendos no son deducibles de impuestos.

Costo de las acciones preferentes

El nombre "acciones preferentes" es desafortunado porque las acciones preferentes quizá se parezcan más a los bonos que a las acciones comunes. Las acciones preferentes pagan un dividendo constante a perpetuidad. Los pagos de interés sobre los bonos son muy semejantes a los dividendos de las acciones preferentes, aunque casi todos los bonos tienen un vencimiento finito. En contraste, los dividendos que pagan las acciones comunes no son constantes con el transcurso del tiempo.

Suponga que una acción preferente de Polytech, Inc., se vende en 17.16 dólares y paga un dividendo de 1.50 dólares al año. En virtud de que las acciones preferentes son perpetuidades deben valuarse con la fórmula de las perpetuidades, $VP = C/r$, donde VP es el valor presente o precio, C es el efectivo que se recibirá cada año y r es el rendimiento o tasa de rendimiento. Si reorganizamos, tenemos que:

$$r = C/\text{VP}$$

Para esta emisión preferente, la tasa de rendimiento es de 8.7% (= 1.50/17.16). El costo de las acciones preferentes es simplemente esta tasa de rendimiento.

¿Por qué no ajustamos el costo de las acciones preferentes con base en los impuestos como hicimos con el costo de la deuda? En este caso no hay ajustes por impuestos porque los pagos de dividendos de las acciones preferentes no son deducibles de impuestos.

13.9 Costo promedio ponderado de capital

En las secciones 13.1 y 13.2 mostramos cómo estimar la tasa de descuento cuando un proyecto se financia por completo con capital accionario. En esta sección hablaremos de un ajuste que se requiere cuando el proyecto se financia tanto con deuda como con capital.

Suponga que una empresa usa tanto deuda como capital accionario para financiar sus inversiones. Si paga R_B por su financiamiento con deuda y R_S por su financiamiento con capital accionario, ¿cuál es el costo general o promedio de su capital? El costo del capital accionario es R_S, como se estudió en secciones anteriores. El costo de la deuda es la tasa de endeudamiento de la empresa, R_B, la cual se puede observar con frecuencia si se examina el rendimiento al vencimiento de la deuda de la compañía. Si una empresa usa tanto deuda como capital accionario, el costo de capital es un promedio ponderado de cada uno de estos rubros. Éste resulta ser:

$$\frac{S}{S+B} \times R_S + \frac{B}{S+B} \times R_B$$

Las ponderaciones de la fórmula son, respectivamente, la proporción del valor total que representa el capital accionario:

$$\left(\frac{S}{S+B}\right)$$

y la proporción del valor total que representa la deuda:

$$\left(\frac{B}{S+B}\right)$$

Esto es natural. Si la empresa no hubiera emitido deuda y por lo tanto fuera una compañía totalmente financiada con capital accionario, el promedio del costo de capital sería igual

a su costo de capital accionario, R_S. En el otro extremo, si la empresa hubiera emitido tanta deuda que su capital accionario careciera de valor, sería una empresa totalmente financiada con deuda, y el promedio de su costo de capital sería el costo de su deuda, R_B.

A nivel corporativo, los intereses pagados son deducibles de impuestos, como se explicó en la sección anterior. El costo de la deuda después de impuestos es:

$$\text{Costo de la deuda (después del impuesto sobre la renta de las empresas)} = R_B \times (1 - t_C)$$

donde t_C es la tasa tributaria de la corporación.

Reunimos estos resultados para obtener el costo promedio de capital (después de impuestos) de la empresa.[10]

$$\text{Costo promedio de capital} = \left(\frac{S}{S+B}\right) \times R_S + \left(\frac{B}{S+B}\right) \times R_B \times \left(1 - t_C\right) \qquad \textbf{(13.5)}$$

Debido a que el costo promedio de capital es una ponderación del costo del capital accionario y del costo de la deuda, en general se denomina **costo promedio ponderado de capital**, $\boldsymbol{R_{\text{WACC}}}$. En lo sucesivo se utilizará este término.

EJEMPLO 13.5

WACC Considere el caso de una empresa cuya deuda tiene un valor de mercado de 40 millones de dólares y cuyas acciones tienen un valor de mercado de 60 millones (3 millones de acciones en circulación que se venden a 20 dólares cada una). La empresa paga una tasa de interés de 5% sobre su deuda nueva y tiene una beta de 1.41. La tasa tributaria de la empresa es de 34%. (Suponga que se mantiene la línea del mercado de valores, LMV, que la prima de riesgo del mercado es de 9.5% [ligeramente más alta que la prima de riesgo histórica sobre el capital accionario] y que la tasa actual de los certificados del Tesoro es de 1%.) ¿Cuál es el R_{WACC} de la empresa?

Para calcular el R_{WACC} usando la ecuación 13.5 se debe conocer 1) el costo de la deuda después de impuestos, $R_B \times (1 - t_C)$; 2) el costo del capital accionario, R_S, y 3) las proporciones de deuda y capital accionario que usa la empresa. Estos tres valores se calculan a continuación:

1. El costo de la deuda antes de impuestos es de 5%, lo que implica un costo después de impuestos de 3.3% [= 5% × (1 − .34)].
2. El costo del capital accionario se calcula mediante la LMV:

$$\begin{aligned} R_S &= R_F + \beta \times [R_M - R_F] \\ &= 1\% + 1.41 \times 9.5\% \\ &= 14.40\% \end{aligned}$$

3. Luego se calculan las proporciones de deuda y capital accionario con base en los valores de mercado de la deuda y el capital. Debido a que el valor de mercado de la empresa es de $100 millones (= $40 millones + $60 millones), las proporciones de deuda y capital accionario son de 40% y 60%, respectivamente.

(*continúa*)

[10] Para efectos de simplificación, la ecuación 13.5 no toma en cuenta el financiamiento con acciones preferentes. Con la adición de acciones preferentes, la fórmula que debe usarse es:

$$\text{Costo promedio de capital} = \frac{S}{S+B+P} \times R_S + \frac{B}{S+B+P} \times R_B \times \left(1 - t_C\right) + \frac{P}{S+B+P} \times R_P$$

donde P es el porcentaje de acciones preferentes en la estructura de capital de la empresa y R_P es el costo de las acciones preferentes.

El costo de capital accionario, R_S, es de 14.40%, y el costo de la deuda después de impuestos $R_B \times (1 - t_C)$ es de 3.3%. *B* es 40 millones de dólares y *S* es 60 millones. Por lo tanto:

$$R_{\text{WACC}} = \frac{S}{B+S} \times R_S + \frac{B}{B+S} \times R_B \times (1 - t_C)$$
$$= \underbrace{\left(\frac{40}{100} \times 3.3\%\right)} + \underbrace{\left(\frac{60}{100} \times 14.40\%\right)} = 9.96\%$$

A continuación se presentan estos cálculos en forma de tabla:

(1) Componentes de financiamiento	(2) Valores de mercado	(3) Ponderación	(4) Costo de capital (después del impuesto corporativo)	(5) Costo ponderado de capital
Deuda	$ 40 000 000	.40	5% × (1 − .34) = 3.3%	1.32%
Capital	60 000 000	.60	1% + 1.41 × 9.5% = 14.40	8.64
	$100 000 000	1.00		9.96%

Las ponderaciones que se usan en el ejemplo anterior son ponderaciones del valor de mercado. Éstas son más apropiadas que las ponderaciones del valor en libros porque los valores de mercado de las acciones se aproximan más a los dólares reales que se recibirían por su venta. En realidad, es útil pensar en términos de ponderaciones de mercado "meta", que son las ponderaciones de mercado que se espera que prevalezcan durante la vida de la empresa o proyecto.

EJEMPLO 13.6

Evaluación de proyectos y WACC Suponga que una empresa tiene una razón actual y una razón fijada como meta de deuda a capital de .6, un costo de deuda de 5.15% y un costo de capital accionario de 10%. La tasa tributaria que paga la empresa es de 34%. ¿Cuál es el costo promedio ponderado de capital?

Nuestro primer paso requiere la transformación de la razón de deuda a capital (B/S) en una razón de deuda a valor total. Una razón *B/S* de .6 implica seis partes de deudas por 10 partes de capital accionario. Debido a que el valor total es igual a la suma de la deuda más el capital accionario, la razón de deuda a valor total es $6/(6 + 10) = .375$. De manera similar, la razón de capital accionario a valor total es de $10/(6 + 10) = .625$. De este modo, el R_{WACC} será de:

$$R_{\text{WACC}} = \left(\frac{S}{S+B}\right) \times R_S + \left(\frac{B}{S+B}\right) \times R_B \times (1 - t_C)$$
$$= .625 \times 10\% + .375 \times 5.15\% \times .66 = 7.52\%$$

Suponga que la empresa está pensando en emprender la renovación de un almacén, misma que costará 60 millones de dólares y se espera que produzca ahorros en costos de 12 millones de dólares al año durante seis años. Usando la ecuación del VPN y descontando los seis años de flujos de efectivo esperados de la renovación al R_{WACC}, tenemos:

$$\text{NPV} = -\$60 + \frac{\$12}{(1 + R_{\text{WACC}})} + \cdots + \frac{\$12}{(1 + R_{\text{WACC}})^6}$$
$$= -\$60 + \$12 \times A^{6}_{.0752}$$
$$= -\$60 + (12 \times 4.69)$$
$$= -\$3.71$$

¿Debe la empresa emprender la renovación del almacén? El proyecto tiene VPN negativo según el R_{WACC}, de la empresa. Esto significa que los mercados financieros ofrecen inversiones superiores en la misma clase de riesgo (es decir, la clase de riesgo de la empresa). La respuesta es clara: la empresa debe rechazar el proyecto.

13.10 Estimación del costo de capital de Eastman Chemical

En las secciones anteriores calculamos el costo de capital mediante ejemplos. A continuación calcularemos el costo de capital de una empresa real, Eastman Chemical Co., que es líder internacional de la industria química y productora de plásticos para envases de bebidas carbonatadas y otros usos. Fue creada en 1993 cuando su casa matriz anterior, Eastman Kodak, constituyó la división como una compañía separada.

Costo de capital de Eastman Chemical La primera parada en Eastman es www.reuters.com (símbolo de cotización: "EMN"). El sitio web publicó en fechas recientes la siguiente información:

Cierre ant	$39.80	Volumen	1 117 866
Apertura	$40.19	Volumen promedio	1 745 663
Máximo del día	$42.27	Capitalización de mercado	$3 069.94M
Mínimo del día	$40.19	Acciones en circulación	72.64M
Máximo en 52 semanas	$78.29	UPA (TTM)	$2.82
Mínimo en 52 semanas	$17.76	Div y rend	1.76 (4.16)
Beta	1.84	Fecha ex div	11 Mar 2009

De acuerdo con esta pantalla, la capitalización de mercado de las acciones de EMN, que es igual al precio por acción multiplicado por el número de acciones en circulación, es de 3 069.94 millones de dólares.

Para estimar el costo de capital de Eastman se supondrá una prima de riesgo de mercado de 7%, similar a la que se calculó en el capítulo 11. La beta de Eastman en Reuters es de 1.84.

En la sección 13.2 estimamos el promedio de la tasa libre de riesgo futura como el rendimiento actual del bono del Tesoro a 20 años menos la diferencia histórica entre el rendimiento del bono del Tesoro a 20 años y el rendimiento del certificado del Tesoro a un año. Puesto que recientemente el rendimiento de un bono del Tesoro fue de 3.5% y la diferencia del rendimiento histórico entre los bonos del Tesoro a corto y largo plazos fue de 2.3%, nuestra estimación del promedio de la tasa libre de riesgo en el futuro es de $3.5 - 2.3 = 1.2\%$.

Usando la beta de Eastman en el CAPM para estimar el costo de capital,[11] se determina:

$$R_S = .012 + 1.84 \times .07 = .1408 \text{ o } 14.08\%$$

Costo de la deuda de Eastman Eastman tiene cinco emisiones de bonos a largo plazo que en esencia representan la totalidad de su deuda a largo plazo. Para calcular el costo de la deuda tenemos que combinar estas seis emisiones y calcular un promedio ponderado. Acudimos a www.nasdbondinfo.com para encontrar cotizaciones sobre los bonos. Debemos notar que es infrecuente la obtención del rendimiento al vencimiento del total de emisiones de bonos en circulación de una firma en un solo día. En nuestro análisis de bonos precedente demostramos que el mercado donde se negocian estos títulos no es tan líquido como el de valores, y que durante muchos días las emisiones de bonos pueden no negociarse. Para encontrar el

[11] Por otra parte, también se puede usar una beta promedio de todas las empresas de la industria química, después de hacer los ajustes pertinentes por apalancamiento. Algunos sostienen que este método de promediar produce mayor precisión, puesto que los errores en la estimación de beta de una sola empresa se reducen.

valor en libros de los bonos vamos a www.sec.gov y buscamos el informe 10K más reciente. La información básica es la siguiente:

Tasa del cupón	Vencimiento	Valor en libros (valor nominal en millones de dólares)	Precio (como % del valor a la par)	Rendimiento al vencimiento
7.00%	2012	$154	106.572%	4.589%
6.30	2018	207	99.986	6.301
7.25	2024	497	92.500	8.131
7.625	2024	200	92.884	8.466
7.60	2027	298	89.000	8.836

Para calcular el costo promedio ponderado de la deuda se toma el porcentaje de la deuda total representado por cada emisión y se le multiplica por el rendimiento de la emisión. En seguida sumamos para obtener el promedio ponderado general del costo de la deuda. En este caso usamos tanto los valores en libros como los valores de mercado para propósitos de comparación. Los resultados de los cálculos son los siguientes:

Tasa del cupón	Valor en libros (valor nominal en millones de dólares)	Porcentaje del total	Valor de mercado (en millones de dólares)	Porcentaje del total	Rendimiento al vencimiento	Ponderaciones de los valores en libros	Ponderaciones de los valores de mercado
7.00%	$ 154	11.36%	$ 164.12	12.80%	4.59%	.52%	.59%
6.30	207	15.27	206.97	16.15	6.30	.96	1.02
7.25	497	36.65	459.72	35.87	8.13	2.98	2.92
7.625	200	14.75	185.77	14.49	8.47	1.25	1.23
7.60	298	21.97	265.22	20.69	8.84	1.94	1.83
Total	$1 356	100.00%	$1 281.80	100.00%		7.65%	7.59%

Como lo muestran estos cálculos, el costo de la deuda de Eastman es de 7.65% con base en el valor en libros y de 7.59% con base en el valor de mercado. Por lo tanto, en el caso de Eastman, es casi lo mismo que se usen valores en libros o valores de mercado. La razón es simplemente que ambos valores son muy similares. Con frecuencia éste será el caso, que explica la razón por la cual las compañías usan los valores en libros de la deuda en el cálculo del WACC. Sin embargo, usaremos los valores de mercado en nuestros cálculos porque el mercado refleja los valores actuales.

WACC de Eastman Ahora contamos con las distintas piezas que se necesitan para calcular el WACC de Eastman. Primero es necesario calcular las ponderaciones de la estructura de capital.

Los valores de mercado de la deuda y de las acciones de Eastman son de 1 282 millones y 3 007 millones de dólares, respectivamente. El valor total de la empresa es de 4 352 millones de dólares, lo cual implica que los porcentajes de deuda y capital accionario son 1.282/4.352 = .295 y 3.07/4.352 = .705, en cada caso. Suponiendo una tasa tributaria de 35%, el WACC de Eastman es:

$$R_{\text{WACC}} = .295 \times .0759 \times (1 - .35) + .705 \times .1408 = .1138$$

13.11 Costos de colocación y costo promedio ponderado de capital

Hasta ahora no hemos incluido los costos de emisión en nuestro examen del costo promedio ponderado de capital. Cuando los proyectos se financian con acciones y bonos la empresa incurre en estos costos, que comúnmente se llaman *costos de colocación.*

A veces se propone que el WACC de la empresa se ajuste al alza para reflejar los costos de colocación. En realidad, éste no es el mejor método porque el rendimiento requerido de una inversión depende del riesgo de la inversión y no del origen de los fondos. Esto no quiere decir que los costos de colocación deban pasarse por alto. Puesto que estos costos se presentan como consecuencia de la decisión de emprender un proyecto, son flujos de efectivo relevantes. Por lo tanto, los examinaremos en forma concisa para incluirlos en el análisis de proyectos.

El método básico

Comenzamos con un caso sencillo. Spatt Company, una empresa que se financia exclusivamente con capital, tiene un costo de capital de 20%. Como esta empresa se financia en su totalidad con capital propio, su WACC y su costo de capital son iguales. Spatt estudia la posibilidad de emprender una expansión a gran escala de sus operaciones existentes a un costo de 100 millones de dólares. La expansión se financiará con la venta de nuevas acciones.

Con base en las conversaciones con su banco de inversión, Spatt cree que sus costos de flotación ascenderán a 10% de la cantidad emitida. Esto significa que los ingresos por la venta de acciones de Spatt serán sólo de 90% de la cantidad vendida. Cuando se consideran los costos de colocación, ¿cuál es el costo de la expansión?

Spatt necesita vender suficientes acciones para recaudar 100 millones de dólares *después* de cubrir los costos de colocación de la emisión. En otras palabras:

$$\$100 \text{ millones} = (1 - .10) \times \text{Cantidad recaudada}$$
$$\text{Cantidad recaudada} = \$100 \text{ millones}/.90 = \$111.11 \text{ millones}$$

Los costos de colocación son de 11.11 millones de dólares y el verdadero costo de la expansión es de 111.11 millones, incluidos los costos de colocación.

La situación se complica un poco más si la empresa usa tanto deuda como capital. Por ejemplo, suponga que la estructura de capital que desea tener Spatt está compuesta por 60% de capital accionario y 40% de deuda. Los costos de colocación asociados con las acciones siguen siendo de 11%, pero los costos de colocación de instrumentos de deuda son menores, por ejemplo, de 5%.

Anteriormente, cuando obtuvimos diferentes costos de capital para deuda y acciones, calculamos un costo promedio ponderado de capital usando las ponderaciones de la estructura de capital deseada. En este caso haremos prácticamente lo mismo. Para calcular el costo promedio ponderado o total de la colocación, f_0, multiplicamos el costo de colocación de las acciones, f_S, por el porcentaje de acciones (S/V) y el costo de colocación de los bonos, f_B, por el porcentaje de bonos (B/V) y luego sumamos los dos productos:

$$\begin{aligned} f_o &= (S/V) \times f_S + (B/V) \times f_B \\ &= 60\% \times .10 + 40\% \times .05 \qquad \textbf{(13.6)} \\ &= 8\% \end{aligned}$$

El costo promedio ponderado de colocación es, entonces, de 8%. Lo que esto nos indica es que por cada dólar de financiamiento externo necesario para nuevos proyectos, la empresa debe recaudar en realidad $\$1/(1 - .08) = \$1.087$. En nuestro ejemplo, el costo del proyecto es de 100 millones de dólares cuando no tomamos en cuenta los costos de colocación. Si los incluimos, el verdadero costo es de $\$100 \text{ millones}/(1 - f_0) = \$100 \text{ millones}/.92 = 108.7$ millones de dólares.

Al tomar en cuenta los costos de emisión, la empresa debe tener cuidado de no equivocarse en las ponderaciones. Asimismo, debe usar las ponderaciones deseadas, incluso si puede financiar el costo total del proyecto con deuda o capital. El hecho de que una firma pueda financiar un proyecto específico con deuda o capital no es relevante en forma directa. Si la compañía tiene una razón de deuda a capital deseada de 1, por ejemplo, pero decide financiar un proyecto concreto sólo con deuda, más adelante deberá recaudar capital accionario adicional para mantener su razón de deuda a capital deseada. Para tomar esto en cuenta, la empresa siempre debe usar las ponderaciones deseadas en el cálculo del costo de colocación.

EJEMPLO 13.7

Cálculo del costo promedio ponderado de colocación Weinstein Corporation tiene una estructura de capital deseada de 80% de capital y 20% de deuda. Los costos de colocación de las emisiones de acciones ascienden a 20% de la cantidad recaudada; los costos de colocación de emisiones de deuda son de 6%. Si Weinstein necesita 65 millones de dólares para construir una nueva fábrica, ¿cuál es el verdadero costo, incluidos los costos de colocación?

Primero calculamos el costo promedio ponderado de colocación, f_o:

$$\begin{aligned} f_o &= S/V \times f_S + B/V \times f_B \\ &= 80\% \times .20 + 20\% \times .06 \\ &= 17.2\% \end{aligned}$$

El costo promedio ponderado de colocación es de 17.2%. El costo del proyecto es de 65 millones de dólares sin costos de colocación. Si los incluimos, el verdadero costo asciende a \$65 millones/(1 − f_0) = \$65 millones/.828 = \$78.5 millones, lo que ilustra de nuevo que los costos de colocación pueden ser un gasto considerable.

Costos de colocación y VPN

Para ilustrar cómo pueden incluirse los costos de colocación en un análisis de VPN, suponga que Tripleday Printing Company se encuentra actualmente a su razón de deuda a capital deseada de 100%. Esta empresa prevé construir una nueva planta de impresión en Kansas que costará 500 000 dólares. Se espera que esta nueva planta genere flujos de efectivo después de impuestos de 73 150 dólares anuales para siempre. La tasa tributaria es de 34%. Existen dos opciones de financiamiento:

1. Una nueva emisión de acciones comunes con valor de 500 000 dólares: los costos de emisión de las nuevas acciones comunes serían de casi 10% de la cantidad recaudada. El rendimiento requerido de las nuevas acciones de la compañía es de 20%.
2. Una emisión de bonos a 30 años con valor de 500 000 dólares: los costos de emisión de la nueva deuda ascenderían a 2% de los ingresos recibidos. La empresa puede recaudar nueva deuda a 10%.

¿Cuál es el VPN de la nueva planta de impresión?

Para empezar, puesto que los impresos son la principal línea de negocios de la compañía, usaremos el costo promedio ponderado de capital de la empresa, R_{WACC}, para valorar la nueva planta de impresión:

$$\begin{aligned} R_{\text{WACC}} &= S/V \times R_s + B/V \times R_B \times (1 - t_c) \\ &= .50 \times 20\% + .50 \times 10\% \times (1 - .34) \\ &= 13.3\% \end{aligned}$$

Debido a que los flujos de efectivo son de 73 150 dólares anuales para siempre, el VP de los flujos de efectivo a 13.3% anual es:

$$\text{VP} = \frac{\$73\,150}{.133} = \$550\,000$$

Si pasamos por alto los costos de colocación, el VPN es:

$$\text{VPN} = \$550\,000 - 500\,000 = \$50\,000$$

Sin costos de colocación el proyecto genera un VPN mayor que cero, por lo que debe aceptarse.

¿Y qué sucede con los acuerdos de financiamiento y los costos de emisión? Debido a que es necesario recaudar el monto del nuevo financiamiento, los costos de colocación son relevantes. Por la información proporcionada sabemos que los costos de colocación son de 2% para la deuda y 10% para las acciones. Como Tripleday usa montos iguales de deuda y capital, el costo promedio ponderado de colocación, f_0, es:

$$\begin{aligned} f_o &= S/V \times f_S + B/V \times f_B \\ &= .50 \times 10\% + .50 \times 2\% \\ &= 6\% \end{aligned}$$

Recuerde: el hecho de que Tripleday pueda financiar el proyecto en su totalidad con deuda o capital accionario es irrelevante. Puesto que Tripleday necesita 500 000 dólares para financiar la construcción de la nueva planta, el verdadero costo, una vez incluidos los costos de colocación, es de $\$500\,000/(1 - f_0) = \$500\,000/.94 = 531\,915$ dólares. En vista de que el valor presente de los flujos de efectivo es de 550 000 dólares, la planta tiene un VPN de $\$550\,000 - 531\,915 = 18\,085$ dólares, por lo que sigue siendo una buena inversión. Sin embargo, su valor es inferior a lo que habíamos pensado en un principio.

Capital interno y costos de colocación

Nuestro análisis de los costos de colocación hasta el momento supone de manera implícita que las empresas siempre tienen que recaudar el capital necesario para realizar nuevas inversiones. En realidad, muchas empresas rara vez venden acciones, si acaso. En cambio, su flujo de efectivo generado internamente basta para cubrir la parte del capital accionario de su gasto de capital. Sólo la parte que corresponde a la deuda debe recaudarse en forma externa.

El uso de capital interno no varía nuestro método. Sin embargo, ahora asignamos un valor de cero al costo de colocación de las acciones porque no existe tal costo. En el ejemplo de Tripleday, el costo promedio ponderado de lanzamiento sería, por lo tanto, de:

$$\begin{aligned} f_o &= S/V \times f_S + B/V \times f_B \\ &= .50 \times 0\% + .50 \times 2\% \\ &= 1\% \end{aligned}$$

Tenga en cuenta que si el capital se genera de manera interna o externa marca una gran diferencia, pues el capital externo tiene un costo de colocación relativamente alto.

Resumen y conclusiones

Los capítulos anteriores acerca del presupuesto de capital se basaron en el supuesto de que los proyectos generan flujos de efectivo libres de riesgo. En ese caso, la tasa de descuento apropiada es la tasa de interés libre de riesgo. Desde luego, la mayoría de los flujos de efectivo provenientes de proyectos de presupuesto de capital en el mundo real son riesgosos. En este capítulo se estudió la tasa de descuento cuando los flujos de efectivo son riesgosos.

1. Una empresa con excedentes de efectivo puede optar por pagar un dividendo o hacer un gasto de capital. Debido a que los accionistas pueden reinvertir el dividendo en activos financieros riesgosos, el rendimiento esperado de un proyecto de presupuesto de capital debe ser, por lo menos, igual al rendimiento esperado de un activo financiero de riesgo comparable.
2. El rendimiento esperado de cualquier activo depende de su beta. De este modo, demostramos cómo estimar la beta de una acción. El procedimiento apropiado emplea análisis de regresión de los rendimientos históricos.

www.mhhe.com/rwj

3. Tanto beta como covarianza miden la sensibilidad de un valor a los movimientos del mercado. Correlación y beta miden conceptos diferentes. Beta es la pendiente de la línea de regresión y correlación es la compactibilidad en torno de la línea de regresión.
4. Consideramos el caso de un proyecto cuyo riesgo medido por beta era igual al de la empresa. Si la empresa no está apalancada, la tasa de descuento del proyecto es igual a:

$$R_F + \beta \times (R_M - R_F)$$

donde R_M es el rendimiento esperado del portafolio del mercado y R_F es la tasa libre de riesgo. Expresado en palabras, la tasa de descuento del proyecto es igual a la estimación del CAPM con respecto al rendimiento esperado de un valor.
5. La beta de una empresa depende de varios factores. Quizá los tres más importantes son:
   - Naturaleza cíclica de los ingresos.
   - Apalancamiento de operación.
   - Apalancamiento financiero.
6. Si la beta de un proyecto difiere de la beta de la empresa, la tasa de descuento se debe basar en la beta del proyecto. En general, para estimar la beta de un proyecto determinamos la beta promedio de la industria de ese proyecto.
7. Algunas veces no podemos usar la beta promedio de la industria de un proyecto como estimación de la beta del proyecto. Por ejemplo, un nuevo proyecto puede no encajar bien en ninguna industria existente. En este caso podemos estimar la beta del proyecto considerando la naturaleza cíclica de los ingresos de ese proyecto y su apalancamiento de operación. Este método es cualitativo.
8. Si una empresa usa deuda, la tasa de descuento que debe usar es el R_{WACC}. Para calcularlo, se debe estimar el costo del capital accionario y el costo de la deuda aplicable a un proyecto. Si el proyecto es similar a las actividades comunes de la empresa, el costo del capital accionario se puede estimar usando la LMV del capital accionario de la empresa. Conceptualmente, también se podría usar un modelo de crecimiento de dividendos, aunque es probable que, en la práctica, sea mucho menos exacto.
9. A menudo, los nuevos proyectos se financian con bonos y acciones. Los costos de emisión, que generalmente se conocen como costos de colocación o de flotación, deben incluirse en todo análisis de VPN.

Preguntas conceptuales

1. **Riesgo de un proyecto** Si usted puede solicitar en préstamo todo el dinero que necesita para un proyecto a una tasa de 6%, ¿podría decirse que 6% es su costo de capital del proyecto?
2. **WACC e impuestos** ¿Por qué utilizamos una cifra después de impuestos para el costo de la deuda, pero no para el costo del capital accionario?
3. **Estimación del costo del capital accionario usando la LMV** Si usted usa la beta de una acción y la línea del mercado de valores para calcular la tasa de descuento de un proyecto, ¿sobre qué supuestos implícitos se basa?
4. **Estimación del costo del capital accionario usando la LMV** ¿Cuáles son las ventajas de usar la LMV para determinar el costo del capital accionario? ¿Cuáles son las desventajas? ¿Cuáles son los datos específicos que se necesitan para usar este método? ¿Son todas estas variables observables o deben estimarse? ¿Cuáles son algunas de las formas en las que podría realizar estas estimaciones?
5. **Estimación del costo de la deuda** ¿Cómo se determina el costo apropiado de la deuda de una empresa? ¿Implica alguna diferencia el que la deuda de la compañía se coloque en forma privada en lugar de que se negocie en bolsa? ¿Cómo estimaría usted el costo de la deuda de una empresa cuyas únicas emisiones de deuda se colocan en forma privada entre inversionistas institucionales?
6. **Costo de capital** Suponga que Tom O'Bedlam, presidente de Bedlam Products, Inc., lo ha contratado para que determine el costo de la deuda de la empresa y el costo del capital accionario.

a) Las acciones se venden actualmente en 50 dólares cada una y quizás el dividendo por acción será de casi 5 dólares. Tom sostiene que "nos costará 5 dólares por acción usar el dinero de los accionistas este año y, por lo tanto, el costo del capital accionario es igual a 10% ($5/50)". ¿Qué hay de incorrecto en esta conclusión?

b) Basándose en los estados financieros más recientes, los pasivos totales de Bedlam Products ascienden a 8 millones de dólares. El gasto total de intereses del año siguiente será de casi un millón de dólares. Por lo tanto, Tom razona lo siguiente: "Debemos 8 millones de dólares, y pagaremos un millón de intereses. Por lo tanto, el costo de nuestra deuda es obviamente de $1 millón/8 millones = 12.5%." ¿Qué hay de incorrecto en esta conclusión?

c) Basándose en su propio análisis, Tom recomienda que la compañía incremente su uso del financiamiento con capital accionario porque "la deuda tiene un costo de 12.5%, pero el capital accionario sólo cuesta 10%; por lo tanto, el capital accionario es más económico". Haga caso omiso de todas las demás cuestiones. Luego, ¿qué piensa acerca de la conclusión de que el costo del capital accionario es inferior al costo de la deuda?

7. **Riesgo de la compañía y riesgo de un proyecto** Tanto Dow Chemical Company, usuario de gas natural de gran tamaño, como Superior Oil, un importante productor de gas natural, prevén invertir en pozos de este combustible cerca de Houston. Las dos empresas están totalmente financiadas por capital accionario. Dow y Superior consideran proyectos idénticos. Han analizado sus inversiones respectivas, las cuales implicarían un flujo de efectivo negativo ahora y flujos de efectivo positivos esperados en el futuro. Estos flujos de efectivo serían los mismos para ambas empresas. No se usaría deuda para financiar los proyectos. Ambas estiman que sus proyectos tienen un valor presente neto de un millón de dólares a una tasa de descuento de 18% y un VPN de −1.1 millones de dólares a una tasa de descuento de 22%. Dow tiene una beta de 1.25, mientras que la de Superior es de .75. La prima de riesgo esperada del mercado es de 8% y los bonos libres de riesgo reditúan 12%. ¿Debe llevar a cabo el proyecto cualquiera de estas compañías? ¿Deben hacerlo ambas? Explique su respuesta.

8. **Costos de capital divisional** ¿En qué circunstancias sería apropiado que una empresa usara distintos costos de capital para sus diferentes divisiones operativas? Si se usara el WACC general de la empresa como tasa de rendimiento mínimo aceptable de todas las divisiones, ¿tenderían las divisiones más riesgosas o las más conservadoras a obtener la mayor parte de los proyectos de inversión? ¿Por qué? Si usted tuviese que estimar el costo de capital apropiado de diferentes divisiones, ¿qué problemas podría encontrar? ¿Cuáles son las dos técnicas que podría usar para establecer una estimación aproximada del costo del capital de cada división?

9. **Apalancamiento** Considere los proyectos de una empresa apalancada que tiene riesgos similares para la empresa como un todo. ¿Es la tasa de descuento de los proyectos más alta o más baja que la tasa que se calculó usando la línea del mercado de valores? ¿Por qué?

10. **Beta** ¿Qué factores determinan la beta de una acción? Defina y describa cada uno de ellos.

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-17)

1. **Cálculo del costo del capital accionario** Las acciones comunes de Dybvig Corporation tienen una beta de 1.5. Si la tasa libre de riesgo es de 4.5% y el rendimiento esperado del mercado es de 11%, ¿cuál es el costo del capital accionario de Dybvig?

2. **Cálculo del costo del capital accionario** Devon Co., acaba de emitir un dividendo de 2.40 dólares por acción común. Se espera que la compañía mantenga una tasa de crecimiento constante de 5.5% en sus dividendos por tiempo indefinido. Si la acción se vende en 52 dólares por acción, ¿cuál es el costo del capital accionario de la empresa?

3. **Cálculo del costo del capital accionario** Las acciones de Country Road Industries tienen una beta de .85. La prima de riesgo del mercado es de 8% y los certificados del Tesoro tienen un rendimiento actual de 5%. El dividendo más reciente que pagó la compañía fue de 1.60 dólares por acción y se espera que los dividendos aumenten a una tasa anual de 6% por tiempo indefinido. Si cada acción se vende en 37 dólares, ¿cuál es su mejor estimado del costo del capital accionario de la empresa?

4. **Cálculo del costo de la deuda** Advance, Inc., necesita determinar el costo de su deuda. La empresa tiene una emisión de deuda en circulación con 12 años al vencimiento que se ha cotizado a una tasa de 95% de su valor nominal. Esta emisión efectúa pagos semestrales y tiene una tasa del cupón de 8% anual. ¿Cuál será el costo de la deuda antes de impuestos de Advance? Si la tasa tributaria es de 35%, ¿cuál será el costo de la deuda después de impuestos?
5. **Cálculo del costo de la deuda** Shanken Corp. emitió un bono a 30 años a una tasa semestral de 7% hace siete años. Hoy, el bono se vende en 108% de su valor nominal. La tasa tributaria de la compañía es de 35%.
   a) ¿Cuál es el costo de la deuda antes de impuestos?
   b) ¿Cuál es el costo de la deuda después de impuestos?
   c) ¿Qué es más relevante: el costo de la deuda antes de impuestos o después de impuestos? ¿Por qué?
6. **Cálculo del costo de la deuda** En el caso de la empresa que se describe en el problema anterior, suponga que el valor en libros de la emisión de deuda es de 60 millones de dólares. Además, la empresa tiene una segunda emisión de deuda en el mercado, un bono sin cupón al cual le faltan siete años para su vencimiento; el valor en libros de esta emisión es de 80 millones de dólares y los bonos se venden a 73% del valor a la par. ¿Cuál es el valor total en libros de la deuda de la compañía? ¿Cuál es el valor total de mercado? ¿Cuál es su mejor estimación del costo de la deuda después de impuestos en este momento?
7. **Cálculo del WACC** Mullineaux Corporation tiene una estructura de capital deseada de 70% de acciones y 30% de deuda. El costo de su capital accionario es de 15% y el de la deuda es de 8%. La tasa tributaria relevante es de 35%. ¿Cuál será el WACC de Mullineaux?
8. **Impuestos y WACC** Miller Manufacturing tiene una razón de deuda a capital accionario fijada como meta de .45. El costo de su capital accionario es de 17%, y el de su deuda es de 10%. Si la tasa tributaria es de 35%, ¿cuál será el WACC de Miller?
9. **Determinación de la estructura de capital** Fama's Llamas tiene un costo promedio ponderado de capital de 9.8%. El costo del capital accionario de la compañía es de 15% y el de su deuda es de 7.5%. La tasa tributaria es de 35%. ¿Cuál es la razón de deuda a capital de Fama?
10. **Valor de mercado y valor en libros** Filer Manufacturing tiene 7.5 millones de acciones comunes en circulación. El precio actual de las acciones es de 49 dólares y el valor en libros por acción es de 4 dólares. También tiene dos emisiones de bonos en circulación. La primera de ellas tiene un valor nominal de 60 millones de dólares y un cupón de 7% y se vende a 93% de su valor a la par. La segunda, que tiene un valor nominal de 50 millones de dólares y cupón de 6.5%, se vende a 96.5% de su valor a la par. La primera emisión vence dentro de 10 años y la segunda en seis años.
    a) ¿Cuáles son las ponderaciones de la estructura de capital de Filer Manufacturing de acuerdo con el valor en libros?
    b) ¿Cuáles son las ponderaciones de la estructura de capital de Filer Manufacturing de acuerdo con el valor de mercado?
    c) ¿Cuáles son más relevantes: las ponderaciones a valor de mercado o las ponderaciones a valor en libros? ¿Por qué?
11. **Cálculo del WACC** En el problema anterior suponga que las acciones de la compañía tienen una beta de 1.2. La tasa libre de riesgo es de 5.2% y la prima de riesgo de mercado es de 7%. Suponga que el costo total de la deuda es el promedio ponderado que implican las dos emisiones de deuda en circulación. Ambos bonos hacen pagos semestrales. La tasa tributaria es de 35%. ¿Cuál es el WACC de la compañía?
12. **WACC** Kose, Inc., tiene una razón de deuda a capital accionario fijada como meta de .65. Su WACC es de 11.2% y la tasa tributaria es de 35%.
    a) Si el costo de capital accionario de Kose es de 15%, ¿cuál es el costo de la deuda antes de impuestos?
    b) Si en lugar de lo anterior usted sabe que el costo de la deuda después de impuestos es de 6.4%, ¿cuál es el costo del capital accionario?
13. **Determinación del WACC** Dada la siguiente información de Huntington Power Co., encuentre el WACC. Suponga que la tasa tributaria de la compañía es de 35%.

Deuda:	Cinco mil bonos en circulación con cupón de 8% y valor a la par de 1 000 dólares, con 20 años para su vencimiento, los cuales se venden a 103% de su valor a la par; los bonos hacen pagos semestrales.
Acciones comunes:	Ciento sesenta mil acciones en circulación, las cuales se venden en 57 dólares cada una; la beta es de 1.10.
Mercado:	Prima de riesgo de mercado de 7% y tasa libre de riesgo de 6%.

14. Determinación del WACC Titan Mining Corporation tiene 8.5 millones de acciones comunes en circulación y 200 000 bonos en circulación que pagan una tasa semestral de 7.5% y tienen valor a la par de 1 000 dólares cada uno. Hoy, las acciones comunes se venden en 34 dólares y tienen una beta de 1.20, mientras que los bonos, con 15 años para su vencimiento, se venden a 93% de su valor a la par. La prima de riesgo de mercado es de 7%, los certificados del Tesoro reditúan 5% y la tasa tributaria de Titan es de 35%.

***a*)** ¿Cuál es la estructura de capital de la empresa a valor de mercado?

***b*)** Si Titan está evaluando un nuevo proyecto de inversión que tiene el mismo riesgo que este proyecto típico de la empresa, ¿qué tasa debe usar para descontar los flujos efectivos del proyecto?

15. LMV y WACC Una empresa totalmente financiada con capital accionario considera los siguientes proyectos:

Proyecto	Beta	Rendimiento esperado
W	.75	10.0%
X	.90	10.2
Y	1.20	12.0
Z	1.50	15.0

La tasa de los certificados del Tesoro es de 5% y el rendimiento esperado sobre el mercado es de 11%.

***a*)** ¿Qué proyectos tienen un rendimiento esperado más alto que el costo de capital de 11% de la empresa?

***b*)** ¿Qué proyectos deben aceptarse?

***c*)** ¿Qué proyectos se aceptarían o rechazarían incorrectamente si el costo de capital total de la empresa se usara como tasa de rendimiento mínimo aceptable?

16. Cálculo de los costos de lanzamiento Suponga que su empresa necesita 20 millones de dólares para construir una nueva línea de ensamblaje. La razón de deuda a capital deseada es de .75. El costo de lanzamiento de una nueva emisión de acciones es de 8%, pero el costo de lanzamiento de una emisión de deuda es de sólo 5%. Su jefe ha decidido financiar el proyecto con deuda porque los costos de lanzamiento son menores y los fondos que se necesitan son relativamente menores.

***a*)** ¿Qué opina de la razón en la que se basó la decisión de endeudarse por toda la cantidad?

***b*)** ¿Cuál es el costo promedio ponderado de lanzamiento de la empresa, suponiendo que todo el capital se recauda de manera externa?

***c*)** ¿Cuál es el verdadero costo de construcción de la nueva línea de ensamblaje después de tomar en cuenta los costos de lanzamiento? ¿Importa en este caso que toda la cantidad se haya financiado con deuda?

17. Cálculo de los costos de lanzamiento Southern Alliance Company necesita recaudar 45 millones de dólares para emprender un nuevo proyecto y planea reunir el dinero vendiendo una nueva emisión de bonos. La empresa no generará capital interno en el futuro previsible y su estructura de capital deseada es de 65% de acciones comunes, 5% de acciones preferentes y 30% de deuda. Los costos de lanzamiento de una emisión de nuevas acciones comunes son de 9%, de nuevas acciones preferentes, 6% y de nueva deuda, 3%. ¿Cuál es el verdadero costo inicial que Southern debe usar para evaluar su proyecto?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 18-21)

18. WACC y VPN Och, Inc., considera un proyecto que dará como resultado ahorros iniciales en efectivo después de impuestos de 3.5 millones de dólares al final del primer año, y estos ahorros crecerán a una tasa de 5% anual en forma indefinida. La empresa tiene una razón de deuda a capital fijada como meta de .65, un costo de capital accionario de 15% y un costo de la deuda después de impuestos de 5.5%. La propuesta de ahorro en costos es un tanto más riesgosa que los proyectos usuales que emprende la compañía; la administración usará el método subjetivo y aplicará un factor de ajuste de +2% al costo de capital de estos proyectos riesgosos. ¿En qué circunstancias debe Och emprender el proyecto?

19. Acciones preferentes y WACC Saunders Investment Bank tiene el siguiente financiamiento en circulación. ¿Cuál es el WACC de la compañía?

Deuda: Cuarenta mil bonos con tasa de cupón de 7% y un precio cotizado de 119.80; a los bonos le faltan 25 años para su vencimiento. Ciento cincuenta mil bonos sin cupón con precio cotizado de 18.2 y 30 años para su vencimiento.

Acciones preferentes: 100 000 acciones preferentes a tasa de 4% con un precio actual de 78 dólares y valor a la par de 100 dólares.

Acciones comunes: 1 800 000 acciones comunes con un precio actual de 65 dólares cada una y beta de 1.1.

Mercado: La tasa tributaria corporativa es de 40%, la prima de riesgo de mercado es de 7% y la tasa libre de riesgo es de 4%.

20. Costos de colocación o flotación Goodbye, Inc., emitió en fechas recientes nuevas acciones para financiar un nuevo programa de televisión. El proyecto costó 15 millones de dólares y la empresa pagó 850 000 en costos de colocación. Además, las acciones emitidas tuvieron un costo de colocación de 7% de la cantidad recaudada, mientras que la deuda emitida tuvo un costo de colocación de 3% de la cantidad recaudada. Si Goodbye emitió nuevas acciones en la misma proporción que su estructura de capital deseada, ¿cuál es la razón de deuda a capital deseada de la compañía?

21. Cálculo del costo del capital accionario Las acciones de Floyd Industries tienen una beta de 1.50. La empresa acaba de pagar un dividendo de .80 dólares y se espera que los dividendos crezcan a 5% anual. El rendimiento esperado sobre el mercado es de 12% y los certificados del Tesoro reditúan 5.5%. El precio más reciente de las acciones de Floyd es de 61 dólares cada una.

a) Calcule el costo del capital accionario usando el método del MDD.
b) Calcule el costo del capital accionario usando el método de la LMV.
c) ¿Por qué cree que las estimaciones que obtuvo en *a)* y *b)* son tan diferentes?

DESAFÍO (Preguntas 22-24)

22. Costos de colocación y VPN Photochronograph Corporation (PC) se dedica a la fabricación de equipos fotográficos de series cronológicas. Actualmente se encuentra al nivel de su razón de deuda a capital fijada como meta de .70. Asimismo, considera la construcción de una nueva fábrica que costará 45 millones de dólares. Se espera que esta nueva fábrica genere flujos de efectivo después de impuestos de 6.2 millones de dólares anuales a perpetuidad. La empresa se financia por completo con capital externo. Hay tres opciones de financiamiento:

1. *Una nueva emisión de acciones comunes*. Los costos de flotación de las nuevas acciones comunes serían de 8% de la cantidad recaudada. El rendimiento requerido de las nuevas acciones de la compañía es de 14%.
2. *Una nueva emisión de bonos a 20 años*. Los costos de colocación de los nuevos bonos serían de 4% de los ingresos recibidos. Si la empresa emite los nuevos bonos con una tasa de cupón anual de 8%, se venderán a la par.
3. *Uso creciente del financiamiento con cuentas por pagar*. Debido a que este financiamiento es parte de las operaciones diarias de la compañía, no tiene costos de colocación y la empresa le asigna un costo que es igual a su WACC general. La administración desea mantener una razón de cuentas por pagar a deuda a largo plazo de .20. (Suponga que no hay diferencia entre el costo de las cuentas por pagar antes de impuestos y después de impuestos.)

¿Cuál es el VPN de la nueva planta? Suponga que PC tiene una tasa tributaria de 35%.

23. Costos de colocación Trower Corp. tiene una razón de deuda a capital de 1.20. La compañía estudia la posibilidad de construir una nueva fábrica que costará 145 millones de dólares. Cuando la empresa emite nuevas acciones incurre en costos de colocación de 8%. El costo de lanzamiento de nuevos instrumentos de deuda es de 3.5%. ¿Cuál es el costo inicial de la fábrica si la compañía recauda externamente todo el capital? ¿Y si en general retiene utilidades a una tasa de 60%? ¿Qué pasa si todas las inversiones de capital se financian con utilidades retenidas?

24. Evaluación de proyectos Éste es un problema de evaluación integral de un proyecto que conjunta mucho de lo que usted ha aprendido en este capítulo y en capítulos anteriores. Suponga que usted ha sido contratado como consultor financiero por Defense Electronics, Inc. (DEI), una empresa grande cuyas acciones se negocian en bolsa y que es líder en participación de mercado de los sistemas de detección por radar (RDS, siglas de *radar detection systems*). La compañía estudia la posibilidad de establecer una fábrica en ultramar para producir una nueva línea de RDS. Éste será un proyecto a cinco años. La empresa compró un terreno hace tres años en 4 millones de dólares previendo usarlo como depósito de desechos químicos tóxicos, pero en lugar de ello construyó un sistema de tuberías para deshacerse con todo cuidado de los desperdicios químicos. El terreno se valuó la semana pasada en 5.1 millones de dólares. Dentro de cinco años, el valor del terreno será de 6 millones de dólares después de impuestos, pero la compañía espera conservar el terreno para un proyecto futuro. Asimismo, desea edificar su nueva fábrica en este terreno; la construcción de la planta y compra del equipo tendrán un costo de 35 millones de dólares. Se dispone de los siguientes datos de mercado sobre los valores de DEI:

Deuda:	240 000 bonos en circulación con tasa de cupón de 7.5% y vencimiento a 20 años, los cuales se venden a 94% de su valor a la par; los bonos tienen un valor a la par de 1 000 dólares cada uno y hacen pagos semestrales.
Acciones comunes:	9 000 000 de acciones en circulación, las cuales se venden en 71 dólares cada una; la beta es de 1.2.
Acciones preferentes:	400 000 acciones preferentes en circulación a 5.5%, las cuales se venden en 81 dólares cada una.
Mercado:	Prima de riesgo de mercado esperada 8%; tasa libre de riesgo de 5%.

El asegurador de las emisiones de DEI es G.M. Wharton. Esta compañía cobra a DEI márgenes de 8% sobre las nuevas emisiones de acciones comunes, 6% sobre las nuevas emisiones de acciones preferentes y 4% sobre nuevas emisiones de deuda. Wharton incluyó todos los costos de emisión, sean directos o indirectos (además de su utilidad) al establecer estos márgenes. También ha recomendado a DEI que recaude los fondos necesarios para construir la fábrica mediante una nueva emisión de acciones comunes. La tasa tributaria de DEI es de 35%. Para su puesta en marcha, el proyecto requiere 1 300 000 dólares como inversión inicial en capital de trabajo neto. Suponga que Wharton recauda externamente todo el capital para nuevos proyectos.

***a*)** Calcule el flujo de efectivo inicial del proyecto en el tiempo 0, tomando en cuenta todos los efectos secundarios.

***b*)** El nuevo proyecto de RDS es más riesgoso que un proyecto típico de DEI, sobre todo porque la fábrica se localizará en ultramar. La administración le ha indicado que use un factor de ajuste de +2% para dar cuenta de este incremento del nivel de riesgo. Calcule la tasa de descuento apropiada que deberá usar para evaluar el proyecto de DEI.

***c*)** La fábrica tiene una vida fiscal de ocho años y DEI sigue el método de depreciación en línea recta. Al final del proyecto (es decir, al final del año 5) la planta y equipo pueden venderse como chatarra en 6 millones de dólares. ¿Cuál es el valor de rescate después de impuestos de esta planta y equipo?

***d*)** La compañía incurrirá en 7 000 000 de dólares de costos fijos anuales. El plan consiste en fabricar 18 000 RDS por año y venderlos en 10 900 dólares cada uno; los costos variables de producción son de 9 400 dólares por RDS. ¿Cuál es el flujo de efectivo anual de operación (FEO) de este proyecto?

***e*)** El contralor de DEI está muy interesado en el efecto de las inversiones de DEI en los resultados de los estados contables de la empresa. ¿Cuál le diría usted que es la cantidad de equipos RDS que se deben vender en este proyecto para alcanzar el punto de equilibrio contable?

***f*)** Por último, el presidente de DEI desea que usted explique sus cálculos, supuestos y todo lo que crea pertinente en un informe dirigido al director financiero; a él sólo le interesa conocer cuáles serán la tasa interna de rendimiento (TIR) y el valor presente neto (VPN) del proyecto de RDS. ¿Qué le informará usted?

Apéndice 13A Valor económico agregado y medición del desempeño financiero

Para tener acceso al apéndice de este capítulo visite www.mhhe.com/rwj

Minicaso

COSTO DE CAPITAL DE GOFF COMPUTER, INC.

Usted ha sido recientemente contratado por Goff Computer, Inc. (GCI), en el área de finanzas. GCI fue fundada hace ocho años por Chris Goff y actualmente opera 74 tiendas en el sureste. GCI es propiedad privada de Chris y su familia, y el año pasado realizó ventas por 97 millones de dólares.

GCI vende sobre todo a clientes de sus tiendas. Éstos van a la tienda y hablan con un representante de ventas, quien les ayuda a determinar el tipo de computadora y equipos periféricos que satisfarán las necesidades de cada uno de ellos. Después de levantar el pedido, el cliente paga de inmediato y la computadora se ensambla para surtir el pedido. La entrega se realiza en un promedio de 15 días, pero se garantiza a 30 días.

Hasta hoy, el crecimiento de GCI se ha financiado con las utilidades. Siempre que la compañía tenía capital suficiente abría una nueva tienda. El proceso de presupuesto de capital se ha llevado a cabo con poco análisis formal. Chris acaba de leer acerca de las técnicas para elaborar el presupuesto de capital y solicita su ayuda. La compañía nunca ha tratado de determinar su costo de capital, pero a Chris le gustaría llevar a cabo el análisis. Debido a que es una empresa privada, es difícil determinar el costo de su capital. Usted piensa que para estimar el costo de capital de GCI usará a Dell como compañía representativa. Los siguientes pasos le permitirán calcular esta estimación:

1. La mayoría de las corporaciones que cotizan en bolsa están obligadas a presentar informes 10Q (trimestrales) e informes 10K (anuales) ante la SEC (Comisión de Valores y Bolsa de Estados Unidos) donde detallan sus operaciones financieras a lo largo del trimestre o año anteriores, respectivamente. Estos archivos corporativos están disponibles en el sitio web de la SEC en www.wec.gov. Visite el sitio web de la SEC, siga los vínculos de "Search for Company Filings" y "Companies and Other Filers", escriba "Dell Computer" y busque los informes que Dell ha presentado a la SEC. Busque los informes 10Q y 10K más recientes y descargue los formularios. Analice el balance general para encontrar el valor en libros de la deuda y el valor en libros del capital. Si sigue leyendo el informe, encontrará más adelante la sección "Long Term Debt" o "Long Term Debt and Interest Rate Risk Management", la cual contiene una clasificación de la deuda a largo plazo de Dell.
2. Para estimar el costo de capital de Dell recurra a finance.yahoo.com y escriba el símbolo de cotización "DELL". Siga los diversos vínculos para encontrar las respuestas a las siguientes preguntas: ¿cuál es el precio anunciado más reciente de las acciones de Dell? ¿Cuál es el valor de mercado del capital o la capitalización de mercado? ¿Qué cantidad de acciones en circulación tiene Dell? ¿Cuál es la beta de Dell? Ahora regrese a finance.yahoo.com y siga el vínculo "Bonds". ¿Cuál es el rendimiento de los certificados del Tesoro a tres meses? Con base en una prima de riesgo de mercado de 7%, ¿cuál es el costo de capital de Dell usando el CAPM?
3. Vaya a www.reuters.com y busque la lista de competidores de la industria. Busque la beta de cada uno de estos competidores y luego calcule la beta promedio de la industria. De acuerdo con esta última, ¿cuál es el costo del capital accionario? En este caso, ¿hay alguna diferencia si usa la beta de Dell o la beta de la industria?
4. Ahora debe calcular el costo de la deuda de Dell. Vaya a cxa.marketwatch.com/finra/BondCenter/Default.aspx, escriba Dell como compañía y busque el rendimiento al vencimiento de cada uno de los bonos de Dell. ¿Cuál es el costo promedio ponderado de la deuda de Dell usando las ponderaciones a valor en libros y las ponderaciones a valor de mercado? En este caso, ¿hay alguna diferencia si usa las ponderaciones a valor en libros o a valor de mercado?

5. Ahora cuenta con toda la información que necesita para calcular el costo promedio ponderado de capital de Dell. Calcule el costo promedio ponderado de capital de Dell usando ponderaciones a valor en libros y a valor de mercado, suponiendo que Dell tiene una tasa tributaria marginal de 35%. ¿Qué cifra de costo de capital es más relevante?
6. Usted usó a Dell como compañía representativa para estimar el costo de capital de GCI. En esta situación, ¿cuáles son algunos de los problemas potenciales que puede generar este método? ¿Qué mejoras podría sugerir?

CAPÍTULO 14

Mercados de capitales eficientes y desafíos conductuales

El mercado de valores NASDAQ hizo furor a finales de la década de 1990, cuando ganó alrededor de 23%, 14%, 35% y 62% entre 1996 y 1999, respectivamente. Desde luego, ese auge espectacular acabó en una preocupante caída, ya que el NASDAQ perdió cerca de 40% en 2000, seguido por otro 30% en 2001. El ISDEX, un índice de acciones relacionadas con internet, aumentó de 100 en enero de 1996 a 1 100 en febrero de 2000, ¡un incremento de cerca de 1 000%! Después se desplomó como piedra hasta 600 en mayo de 2000.

En ninguna parte se hizo más evidente la burbuja tecnológica que en el mercado de ofertas públicas iniciales (OPI). En el mercado de OPI las empresas ofrecen acciones en venta por primera vez y las grandes ganancias iniciales no son algo inusitado. Sin embargo, de 1999 a 2000, las magníficas ganancias se volvieron cosa de todos los días. Por ejemplo, las acciones de VA Linux se dispararon 698% ¡el primer día de transacciones! En este periodo, un total de 194 OPI duplicaron, o más que duplicaron, su valor el primer día. En contraste, sólo 39 empresas lo habían logrado en los 24 años precedentes.

El desempeño del NASDAQ durante este periodo, en particular el ascenso y la caída de las acciones de internet, ha sido descrito por muchos observadores como una de las "burbujas" de mercado más grandes de toda la historia. El argumento es que los precios se inflaron hasta alcanzar niveles económicamente ridículos antes de que los inversionistas recuperaran la cordura, lo cual ocasionó que la burbuja reventara y que los precios cayeran en picada. Los debates sobre si el mercado de valores de la última parte de la década de 1990 fue en realidad una burbuja han generado muchas controversias. En este capítulo se estudian las ideas contrapuestas, se presentan algunas pruebas que esgrimen ambos lados y luego se examinan las implicaciones para los administradores financieros.

14.1 ¿Pueden crear valor las decisiones de financiamiento?

En las partes anteriores de este libro se explicó cómo evaluar los proyectos de acuerdo con el criterio del valor presente neto. El mundo real es competitivo y en él los proyectos con valor presente neto positivo no siempre son fáciles de encontrar. Sin embargo, gracias al trabajo arduo o por buena suerte, una empresa puede identificar proyectos ganadores. Por ejemplo, para crear valor a partir de las decisiones del presupuesto de capital es probable que una empresa:

1. Localice una demanda no satisfecha de un producto o servicio en particular.
2. Cree una barrera para hacer más difícil que otras compañías compitan.
3. Produzca productos o servicios a un costo más bajo que el de la competencia.
4. Sea el primero en desarrollar un nuevo producto.

Los cinco capítulos siguientes se refieren a las decisiones de *financiamiento*. Las más típicas de ellas se relacionan con la cantidad y tipo de deuda y capital común que deben venderse y cuándo hacerlo. Del mismo modo que se usó el criterio de valor presente neto para evaluar los proyectos de presupuesto de capital, ahora se utilizará el mismo criterio para evaluar las decisiones de financiamiento.

Aunque el procedimiento para evaluar las decisiones de financiamiento es idéntico al modo de evaluar los proyectos, los resultados son diferentes. En el mundo real la empresa típica tiene mucho más oportunidades de realizar inversiones de capital con valor presente neto positivo que posibilidades de financiamiento con valor presente neto positivo. En realidad, más adelante demostramos que algunos modelos financieros posibles implican la inexistencia de oportunidades financieras valiosas.

Aunque esta escasez de oportunidades rentables de financiamiento se examinará a fondo más adelante, es importante hacer algunas observaciones ahora. Sostenemos que básicamente existen tres formas de crear oportunidades de financiamiento valiosas:

1. *Engañar a los inversionistas*. Suponga que una empresa puede obtener capital mediante la emisión de acciones o la emisión de un valor más complejo, por ejemplo, una combinación de acciones y *warrants*. Suponga que, en realidad, 100 acciones de capital valen lo mismo que 50 unidades de nuestro valor complejo. Si los inversionistas tienen una perspectiva equivocada y excesivamente optimista del valor complejo, tal vez las 50 unidades se puedan vender en más de 100 acciones. Como es claro, este valor complejo proporciona una oportunidad valiosa de financiamiento porque la empresa obtiene más del valor justo por él.

   Los administradores financieros tratan de empaquetar los valores con miras a recibir el mayor precio posible. Una persona escéptica podría pensar que esta maniobra es un intento de engañar a los inversionistas.

   Sin embargo, la teoría de los mercados de capitales eficientes implica que no es fácil engañar a los inversionistas. Afirma que los títulos se valúan en forma apropiada en todo momento, lo cual implica que el mercado como un todo es verdaderamente sagaz. En nuestro ejemplo, 50 unidades del valor complejo se venderían en el mismo precio que 100 acciones. Por lo tanto, los administradores corporativos no pueden tratar de crear valor engañando a los inversionistas. En lugar de ello, deben crearlo de otras maneras.
2. *Reducir los costos o aumentar los subsidios*. Posteriormente en este libro se presentan ciertas formas de financiamiento que tienen mayores ventajas fiscales que otras. Como es evidente, una empresa que empaquete valores para minimizar los impuestos puede incrementar su valor. Además, cualquier técnica de financiamiento implica otros costos. Por ejemplo, los banqueros de inversiones, abogados y contadores deben recibir sus pagos. Una empresa que empaquete valores para minimizar estos costos también puede aumentar su valor.

EJEMPLO 14.1

Valuación de subsidios financieros Suponga que Vermont Electronics Company considera la posibilidad de reubicar su fábrica en México, donde los costos de mano de obra son más bajos. Con la esperanza de que pueda permanecer en Vermont, la compañía ha presentado una solicitud a ese estado para emitir 2 millones de dólares de bonos industriales a cinco años exentos de impuestos. Hoy día, en Vermont la tasa de cupón sobre los bonos de ingresos industriales es de 5%. Ésta resulta atractiva porque el costo normal del capital de deuda para Vermont Electronics Company es de 10%. ¿Cuál es el VPN de esta transacción potencial de financiamiento?

Si se acepta la solicitud y Vermont Electronics emite los bonos de ingresos industriales, el VPN (si se pasan por alto los impuestos corporativos) es:

$$\begin{aligned}\text{VPN} &= \$2\,000\,000 - \left[\frac{\$100\,000}{1.1} + \frac{\$100\,000}{(1.1)^2} + \frac{\$100\,000}{(1.1)^3} + \frac{\$100\,000}{(1.1)^4} + \frac{\$2\,100\,000}{(1.1)^5}\right] \\ &= \$2\,000\,000 - \$1\,620\,921 \\ &= \$379\,079\end{aligned}$$

Esta transacción tiene VPN positivo. Vermont Electronics obtiene un financiamiento subsidiado donde el valor del subsidio es de 379 079 dólares.

3. *Crear un nuevo valor.* Se ha producido un auge en las innovaciones financieras en las décadas recientes. Por ejemplo, en un discurso acerca de ellas, el premio Nobel Merton Miller planteó la siguiente pregunta retórica: "¿Puede alguien mencionar algún periodo de 20 años de la historia registrada en el que se haya producido siquiera una décima parte de los nuevos inventos que ahora vemos? Donde las corporaciones alguna vez emitieron sólo deuda directa y acciones comunes directas, ahora emiten bonos sin cupón, pagarés de tasa ajustable, pagarés de tasa variable, bonos con opción de venta integrada, títulos de deuda con reducción del riesgo crediticio, valores respaldados por cuentas por cobrar, acciones preferentes con tasa ajustada, acciones preferentes convertibles y ajustables, acciones preferentes con tasas de subasta, acciones con tasas ajustables en un solo punto, acciones preferentes intercambiables por valores convertibles, deuda convertible de tasa ajustable, deuda convertible sin cupón, deuda con contratos obligatorios de compra de acciones comunes, por mencionar sólo unos cuantos."[1] Y en los años que siguieron al discurso de Miller, la innovación financiera ha ocurrido incluso de una manera más rápida.

 Aunque las ventajas de cada instrumento son diferentes, un aspecto general es que estos nuevos valores no pueden duplicarse fácilmente por medio de combinaciones de valores existentes. Por lo tanto, la clientela antes insatisfecha puede pagar una cantidad adicional por un valor especializado que se ajuste a sus necesidades. Por ejemplo, los bonos con opción de venta integrada permiten al comprador vender el bono a la empresa que lo emitió, a un precio fijo establecido con antelación. Esta novedad crea un límite mínimo del precio que permite al inversionista reducir el riesgo de caída del precio. Tal vez esta característica les parezca en especial atractiva a los inversionistas con aversión al riesgo o aquellos con pocos conocimientos del mercado de bonos.

 Las corporaciones grandes ganan cuando emiten estos valores únicos a precios altos. Sin embargo, el valor que obtiene el innovador bien puede ser pequeño en el largo plazo porque en general no puede patentar u obtener el derecho de autor de una idea. Pronto, muchas empresas emitirán valores del mismo tipo, lo que provocará una reducción de precios.

Esta breve introducción prepara el escenario para los siguientes capítulos de este libro. En el resto de este capítulo se examina la hipótesis de los mercados de capitales eficientes. Demostramos que si los mercados de capitales son eficientes, los administradores corporativos no pueden crear valor engañando a los inversionistas. Esta característica es muy importante porque los administradores deben crear valor de otras formas, tal vez más complejas. También describimos los desafíos conductuales que ponen en tela de juicio la idea de los mercados de capitales perfectamente eficientes.

14.2 Descripción de los mercados de capitales eficientes

Un mercado de capitales eficiente es aquel en el que los precios de las acciones reflejan por completo la información disponible. Para ilustrar la manera en que funciona un mercado eficiente, suponga que F-Stop Camera Corporation (FCC) está tratando de desarrollar una cámara que duplicará la velocidad del sistema de autoenfoque que actualmente está disponible. FCC considera que esta investigación tiene un VPN positivo.

Considere ahora una acción de capital de FCC. ¿Qué es lo que determina la disponibilidad de los inversionistas a mantener acciones de FCC a un precio en particular? Un factor de importancia es la probabilidad de que FCC sea la primera compañía que desarrolle el nuevo

[1] M. Miller, "Financial Innovation: The Last Twenty Years and the Next", en *Journal of Financial and Quantitative Analysis* (diciembre de 1986). Sin embargo, Peter Tufano, "Securities Innovations: A Historical and Functional Perspective", en *Journal of Applied Corporate Finance* (invierno de 1995), demuestra que el origen de muchos valores que comúnmente se cree que se inventaron en las décadas de 1970 y 1980 se remonta a la década de 1830.

sistema de autoenfoque. En un mercado eficiente esperaríamos que el precio de las acciones de FCC se incrementara si esta probabilidad aumenta.

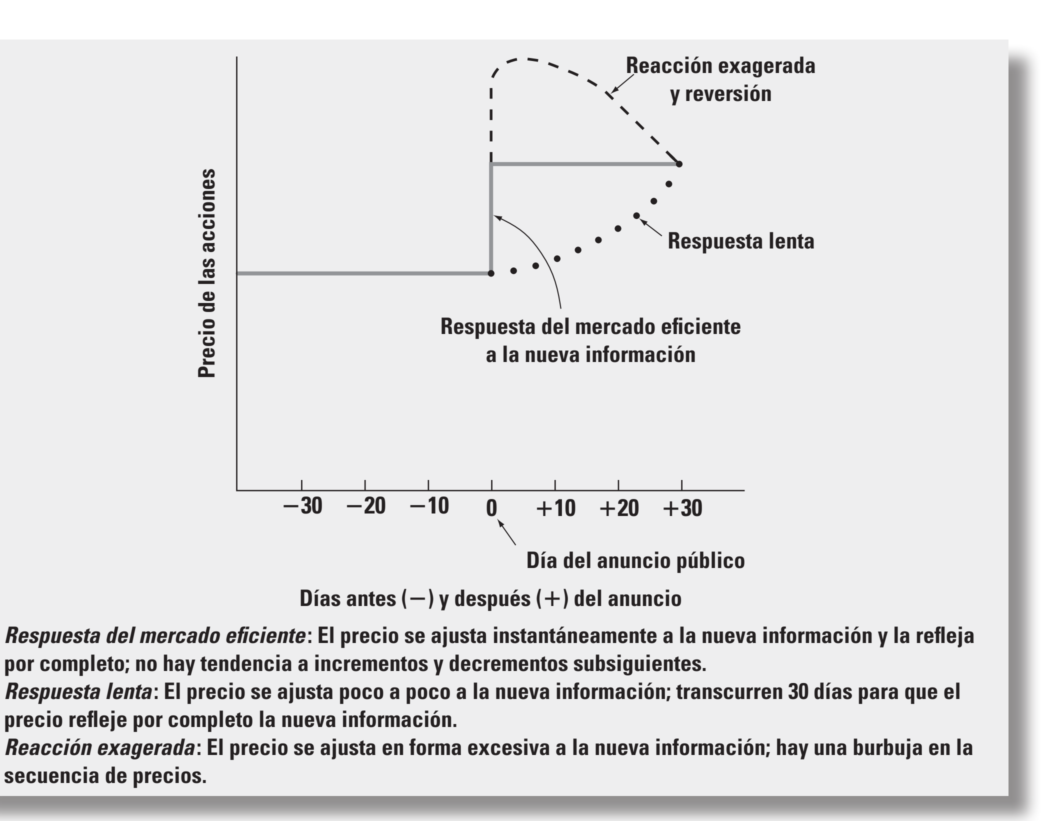
Suponga que FCC contrata a un ingeniero muy conocido para que desarrolle el nuevo sistema de autoenfoque. En un mercado eficiente, ¿qué le sucederá al precio de las acciones de FCC cuando se anuncie esta contratación? Si al científico se le paga un salario que refleje en forma total su contribución a la empresa, el precio de las acciones no necesariamente cambiará. Suponga ahora que el hecho de contratar al científico es una transacción con VPN positivo. En este caso, el precio de las acciones de FCC aumenta porque la empresa puede pagarle al científico un salario inferior a su valor verdadero para la compañía.

¿Cuándo ocurrirá el incremento del precio de las acciones de FCC? Suponga que la contratación se anuncia mediante un boletín de prensa un miércoles por la mañana. En un mercado eficiente, el precio de las acciones de FCC se ajustará *inmediatamente* a esta nueva información. Los inversionistas no podrían comprar la acción el miércoles por la tarde y obtener una utilidad el jueves. Esto implicaría que el mercado de valores tardó un día en darse cuenta de las implicaciones del boletín de prensa sobre FCC. La hipótesis de los mercados eficientes predice que desde el miércoles por la tarde el precio de las acciones de FCC reflejará ya la información contenida en el boletín de prensa del miércoles por la mañana.

La **hipótesis de los mercados eficientes** (HME) tiene implicaciones para los inversionistas y las empresas:

- Debido a que la información se refleja en los precios de forma inmediata, los inversionistas sólo deben esperar obtener una tasa normal de rendimiento. El conocimiento de la información cuando ésta se da a conocer no implica ningún beneficio para el inversionista. El precio se ajustará antes de que éste tenga tiempo para hacer transacciones.
- Las empresas deben esperar recibir un valor justo por los valores que venden. En este caso, *justo* significa que el precio que reciben por la emisión de valores es el valor presente. Por lo tanto, las oportunidades de financiamiento valiosas que surgen de engañar a los inversionistas no están disponibles en los mercados de capitales eficientes.

Figura 14.1
Reacción de los precios de las acciones a la nueva información en los mercados eficientes e ineficientes



***Respuesta del mercado eficiente*: El precio se ajusta instantáneamente a la nueva información y la refleja por completo; no hay tendencia a incrementos y decrementos subsiguientes.**
***Respuesta lenta*: El precio se ajusta poco a poco a la nueva información; transcurren 30 días para que el precio refleje por completo la nueva información.**
***Reacción exagerada*: El precio se ajusta en forma excesiva a la nueva información; hay una burbuja en la secuencia de precios.**

La figura 14.1 presenta varios ajustes posibles a los precios de las acciones. La línea continua representa la trayectoria que siguen las acciones en un mercado eficiente. En este caso, el precio se ajusta inmediatamente a la nueva información sin ningún cambio adicional. La línea punteada muestra una reacción lenta. Así, el mercado tarda 30 días en asimilar por completo la información. Por último, la línea quebrada ilustra una reacción exagerada y la corrección subsiguiente al verdadero precio. La línea quebrada y la línea punteada muestran las trayectorias que el precio de la acción podría seguir en un mercado ineficiente. Si el precio de la acción tardara varios días en ajustarse, la obtención de utilidades por transacciones estaría disponible para los inversionistas que programaran convenientemente sus compras y sus ventas.[2]

Fundamentos de la eficiencia del mercado

La figura 14.1 muestra las consecuencias de la eficiencia del mercado. Pero, ¿cuáles son las condiciones que *dan lugar* a ella? Andrei Shleifer sostiene que existen tres condiciones y que cualquiera de ellas conducirá a la eficiencia:[3] 1) racionalidad, 2) desviaciones independientes con respecto a la racionalidad y 3) arbitraje. A continuación se presenta una explicación de cada una de estas condiciones.

Racionalidad Imagine que todos los inversionistas son racionales. Cuando se da a conocer nueva información en el mercado, todos los inversionistas ajustan sus estimaciones de los precios de las acciones de una manera racional. En nuestro ejemplo, los inversionistas usarán el boletín de prensa de FCC, junto con la información actual acerca de la empresa, para determinar el VPN del nuevo proyecto de FCC. Si la información del boletín de prensa implica que el VPN del proyecto es de 10 millones de dólares y existen 2 millones de acciones, los inversionistas calcularán que el VPN es de 5 dólares por acción. Aunque el precio anterior de FCC podría ser, por ejemplo, de 40 dólares, ahora nadie haría transacciones a ese precio. Cualquier persona interesada en vender lo haría sólo a un precio de por lo menos $45 (= $40 + 5). Y cualquier persona interesada en comprar estaría ahora dispuesta a pagar hasta 45 dólares. En otras palabras, el precio aumentaría 5 dólares. Y el precio aumentaría de inmediato porque los inversionistas racionales no verían razón alguna para esperar a hacer transacciones con el nuevo precio.

Desde luego, todos conocemos épocas en que la gente parece comportarse de manera que dista mucho de ser racional. De este modo, tal vez sea demasiado pedir que *todos* los inversionistas se comporten en forma racional. Pero el mercado seguirá siendo eficiente si se mantiene el siguiente escenario.

Desviaciones independientes con respecto a la racionalidad Suponga que el boletín de prensa de FCC no es del todo claro. ¿Cuántas cámaras nuevas se podrían vender? ¿A qué precio? ¿Cuál sería el costo probable por cámara? ¿Podrán otras compañías desarrollar productos competidores? ¿Cuánto tiempo se necesitará para que ello suceda? Si éstas y otras preguntas no se pueden responder fácilmente, será difícil estimar el VPN.

Imagine ahora que con tantas preguntas sin contestar muchos inversionistas no piensan con claridad. Algunos podrían quedar atrapados por la atracción de un nuevo producto, es decir, esperarían y creerían finalmente en proyecciones de ventas muy superiores a lo que

[2] Ahora podrá apreciar la siguiente anécdota. Una estudiante caminaba por el pasillo con su profesor de finanzas cuando ambos vieron un billete de 20 dólares en el piso. Mientras la estudiante se agachaba para recogerlo, el profesor movió la cabeza despacio y, con una expresión de desilusión, le dijo pacientemente a su alumna: "No te molestes. Si realmente estuviera allí, ya lo habría recogido alguna otra persona."

La moraleja de la historia refleja la lógica de la hipótesis de los mercados eficientes: si alguien cree que ha descubierto un patrón en los precios de las acciones o un mecanismo sencillo para elegir acciones ganadoras, lo más probable es que no sea así. Si de veras hubiera una forma tan sencilla de ganar dinero, alguien más la habría encontrado mucho antes. Además, si alguien tratara de explotar la información, sus esfuerzos serían contraproducentes y el patrón desaparecería.

[3] Andrei Shleifer, *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance* (Oxford: Oxford University Press, 2000).

es racional. Pagarían un precio excesivo por las nuevas acciones. Y si necesitaran vender acciones (tal vez para financiar su consumo actual), lo harían sólo a un precio alto. Si estos individuos dominan el mercado, el precio de las acciones podría aumentar más allá de lo que predeciría la eficiencia del mercado.

Sin embargo, debido a una resistencia emocional, los inversionistas podrían reaccionar con la misma facilidad ante la nueva información, pero de manera pesimista. Después de todo, los historiadores de negocios indican que, inicialmente, los inversionistas eran muy escépticos acerca de los beneficios del teléfono, las copiadoras, los automóviles y la cinematografía. Por lo tanto, también podrían ser excesivamente escépticos acerca de esta nueva cámara. Si los inversionistas fueran sobre todo de este tipo, es probable que el precio de las acciones aumentara menos de lo que predice la eficiencia del mercado.

Pero suponga que hubiera tantos individuos irracionalmente optimistas como irracionalmente pesimistas. Es probable que los precios aumentaran de conformidad con lo que prescribe la eficiencia del mercado, aun cuando la mayoría de los inversionistas no fueran por completo racionales. De este modo, la eficiencia del mercado no requiere de individuos racionales, sino sólo de irracionalidades compensatorias.

Sin embargo, este supuesto de irracionalidades compensatorias en *todo* momento puede ser poco realista. Tal vez en ciertos momentos la mayoría de los inversionistas se dejen llevar por un optimismo excesivo y quizás en otro tiempo queden atrapados en medio de un pesimismo extremo. Pero aun aquí existe un supuesto que producirá eficiencia.

Arbitraje Imagine un mundo con dos tipos de individuos: los aficionados irracionales y los profesionales racionales. Los primeros quedan atrapados en sus emociones, en algunas ocasiones creen irracionalmente que una acción está subvaluada y en otras lo opuesto. Si las pasiones de los diferentes aficionados no se cancelan entre sí, ellos, por sí mismos, tenderían a llevar las acciones ya sea por arriba o por debajo de sus precios eficientes.

Ahora les toca el turno a los profesionales. Suponga que éstos administran sus negocios de una manera metódica y racional. Estudian a fondo las empresas, evalúan la información de una manera objetiva, estiman los precios de las acciones de un modo frío y claro y actúan en forma acorde. Si una acción está subvaluada, ellos la comprarán. Si está sobrevaluada, la venderán. Y su confianza sería mayor que la de los aficionados. Mientras un aficionado podría arriesgar sólo una pequeña suma, estos profesionales podrían arriesgar sumas fuertes, *a sabiendas,* como es el caso, de que la acción está mal valuada. Además, estarían dispuestos a reordenar la totalidad de su portafolio en busca de una utilidad. Si ellos descubren que General Motors está subvaluada, venderían las acciones de Ford que poseen para comprar GM. La palabra *arbitraje* es la que viene a la mente aquí, porque el arbitraje genera utilidades a partir de la compra y venta simultáneas de valores diferentes, pero sustitutos. Si el arbitraje de los profesionales domina la especulación de los aficionados, los mercados aún serán eficientes.

14.3 Diferentes tipos de eficiencia

En nuestro análisis anterior se supuso que el mercado responde de inmediato a toda la información disponible. En realidad, cierta información puede afectar los precios de las acciones de una manera más rápida que otra. Para manejar las tasas de respuestas diferenciales, los investigadores dividen la información en diferentes tipos. El sistema más común de clasificación identifica tres tipos: información acerca de los precios anteriores, información públicamente disponible y la totalidad de la información. A continuación se examina el efecto de estos tres conjuntos de información sobre los precios.

La forma débil

Imagine una estrategia de negociación que recomienda comprar una acción después de que su precio ha aumentado durante tres días consecutivos y que recomienda vender aquellas cuyo precio ha disminuido tres días seguidos. Esta estrategia usa información basada sólo

en precios históricos. No utiliza ninguna otra información, como utilidades, pronósticos, anuncios de fusiones o cifras de la oferta monetaria. Se dice que un mercado de capitales es *eficiente en forma débil* o que satisface la **eficiencia de forma débil** si incorpora totalmente la información de los precios históricos de las acciones. Por lo tanto, la estrategia anterior no podría generar utilidades si se mantiene una eficiencia de forma débil.

Con frecuencia, la eficiencia de forma débil se representa matemáticamente como:

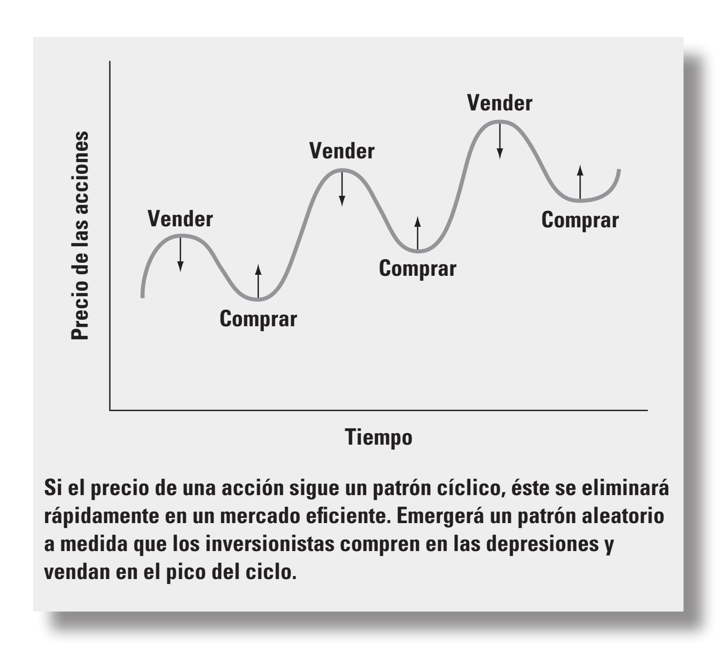
$$P_t = P_{t-1} + \text{Rendimiento esperado} + \text{Error aleatorio}_t \quad \textbf{(14.1)}$$

La ecuación 14.1 afirma que el precio de hoy es igual a la suma del último precio observado más el rendimiento esperado de la acción (en dólares) más un componente aleatorio que ocurre a lo largo del intervalo. El último precio observado pudo haber ocurrido ayer, la semana pasada o el mes pasado, lo cual depende del intervalo del muestreo. El rendimiento esperado es una función del riesgo de un valor y se basa en los modelos de riesgo y rendimiento de los capítulos anteriores. El componente aleatorio se debe a la nueva información acerca de la acción. Podría ser positivo o negativo y tiene una expectativa de cero. El componente aleatorio de cualquier periodo no está relacionado con el componente aleatorio de ningún periodo anterior. Por lo tanto, este componente no es previsible a partir de los precios históricos. Si los precios de las acciones siguen la ecuación 14.1 se dice que siguen un **paseo aleatorio**.[4]

La eficiencia de forma débil es el tipo más débil de eficiencia que esperaríamos que mostrara un mercado financiero porque la información histórica de precios es el tipo de información más fácil de adquirir acerca de una acción. Si fuera posible obtener utilidades extraordinarias encontrando simplemente algunos patrones en los movimientos del precio de las acciones, todo el mundo lo haría, y las utilidades desaparecerían en la rebatiña.

El efecto de la competencia se puede ver en la figura 14.2. Suponga que el precio de una acción muestra un patrón cíclico, como lo indica la curva ondulada. Los inversionistas sagaces comprarían en los puntos bajos, lo que obligaría a esos precios a aumentar. Por el contrario, venderían en los puntos altos, obligando a los precios a disminuir. Por vía de la competencia se eliminarían las regularidades cíclicas, dejando sólo fluctuaciones al azar.

Figura 14.2
El comportamiento del inversionista tiende a eliminar los patrones cíclicos



Si el precio de una acción sigue un patrón cíclico, éste se eliminará rápidamente en un mercado eficiente. Emergerá un patrón aleatorio a medida que los inversionistas compren en las depresiones y vendan en el pico del ciclo.

[4] Para los efectos de este texto, el paseo aleatorio se puede considerar sinónimo de la eficiencia de forma débil. Técnicamente, el paseo aleatorio es una hipótesis un poco más restrictiva porque supone que los rendimientos de las acciones se distribuyen de manera idéntica a través del tiempo.

Las formas semifuerte y fuerte

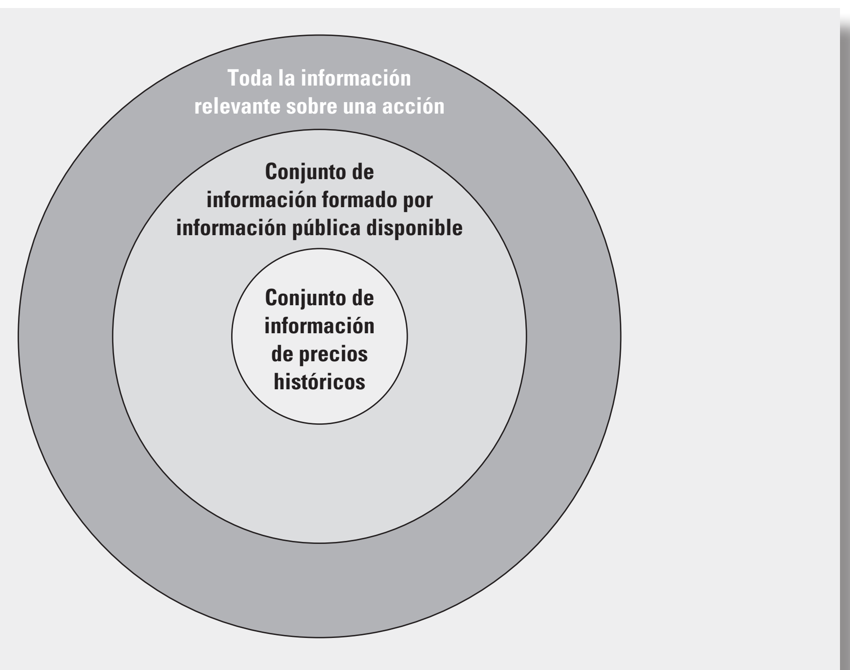
Si la eficiencia de forma débil está sujeta a controversias, los dos tipos de eficiencia más poderosos son aún más controvertidos: la **eficiencia de forma semifuerte** y la **eficiencia de forma fuerte**. Un mercado es eficiente en forma semifuerte si los precios reflejan (incorporan) toda la información públicamente disponible, lo que incluye información tal como los estados contables publicados de la empresa así como la información histórica de precios. Un mercado es eficiente en forma fuerte si los precios reflejan toda la información, pública o privada.

El conjunto de información de precios históricos es un subconjunto del conjunto de información públicamente disponible, que a la vez es un subconjunto de toda la información. Esta característica se muestra en la figura 14.3. De este modo, la eficiencia de forma fuerte implica una eficiencia de forma semifuerte, y la eficiencia de forma semifuerte implica una eficiencia de forma débil. La distinción entre la eficiencia de forma semifuerte y la de forma débil es que la primera requiere no sólo que el mercado sea eficiente con respecto a la información histórica de precios, sino que *toda* la información pública disponible se refleje en ellos.

Para ilustrar las diferentes formas de eficiencia imagine un inversionista que siempre vende una acción después de que su precio aumenta. Un mercado que fuera sólo eficiente en forma débil y no eficiente en forma semifuerte impediría que tal estrategia generara utilidades positivas en exceso o anormales. De acuerdo con la eficiencia débil, un aumento reciente de precio no implica que la acción esté sobrevaluada.

Considere ahora una empresa que anuncia un incremento de las utilidades. Un individuo podría invertir en la acción después de leer el boletín que proporciona esta información. Sin embargo, si el mercado es eficiente en forma semifuerte, el precio debe aumentar inmediatamente después de que la noticia se da a conocer. De este modo, el inversionista terminaría pagando el precio alto, lo cual eliminaría toda oportunidad de obtener un rendimiento anormal.

Figura 14.3
Relación entre tres diferentes conjuntos de información



El conjunto de información de los precios históricos es un subconjunto del conjunto de toda la información pública, la cual, a su vez, es un subconjunto de toda la información. Si los precios de hoy reflejan sólo información acerca de los precios históricos, el mercado es eficiente en forma débil. Si los precios de hoy reflejan toda la información pública, el mercado es eficiente en forma semifuerte. Si los precios de hoy reflejan toda la información, tanto pública como privada, el mercado es eficiente en forma fuerte.

La eficiencia en forma semifuerte implica eficiencia en forma débil y la eficiencia en forma fuerte implica eficiencia de forma semifuerte.

En el otro lado del espectro se encuentra la eficiencia de forma fuerte. Ésta indica que todo lo que sea pertinente al valor de la acción y que sea conocido al menos por un inversionista está, de hecho, totalmente incorporado al precio de la acción. Un creyente estricto de la eficiencia fuerte negaría que una persona con acceso a información confidencial que supiera que una empresa minera hubiera encontrado oro pudiera aprovechar esa información. Tal devoto podría argumentar que tan pronto como esta persona tratara de hacer transacciones basadas en su información, el mercado reconocería lo que está sucediendo y el precio se dispararía antes de que pudiera comprar cualquier acción. Por otra parte, los creyentes de la eficiencia de forma fuerte también pueden sostener que no hay secretos, y que tan pronto como se descubra el oro, el secreto saldrá al exterior.

Una razón para esperar que los mercados sean eficientes en forma débil es que es muy económico y muy fácil encontrar patrones en los precios de las acciones. Cualquiera que sepa programar una computadora y conozca un poco de estadística puede detectar tales patrones. Es razonable pensar que si hubiera tales patrones, las personas los encontrarían y los explotarían, lo cual ocasionaría que desaparecieran en el curso del proceso.

No obstante, la eficiencia de forma semifuerte implica un mayor número de inversionistas conocedores que la eficiencia de forma débil. Un inversionista debe estar capacitado en economía y en estadística y conocer a fondo las características particulares de las industrias y empresas que las conforman. Además, la adquisición y el uso de tales habilidades requieren talento, capacidad y tiempo. En el vocabulario del economista, tal esfuerzo es costoso y la oportunidad de tener éxito en estas tareas es probablemente muy escasa.

En lo que toca a la eficiencia fuerte, ésta se encuentra más abajo de la lista que la eficiencia semifuerte. Es difícil pensar que el mercado sea tan eficiente que alguien con información interna valiosa no pueda lucrar con dicha información. Y las pruebas empíricas tienden a ser desfavorables para esta forma de eficiencia del mercado.

Algunas concepciones erróneas comunes acerca de la hipótesis de los mercados eficientes

En el campo de las finanzas ninguna idea ha atraído tanta atención como la de los mercados eficientes, y no toda la atención ha sido halagadora. En cierta medida, esto se debe a que gran parte de las críticas se han basado en una concepción errónea de lo que dice y lo que no dice la hipótesis. A continuación se ilustran estas concepciones erróneas.

La eficacia del lanzamiento de dardos Cuando la idea de la eficiencia del mercado se publicó y se debatió por primera vez en la prensa financiera popular, con frecuencia se le caracterizaba con la siguiente cita: "… lanzar dardos a la página financiera producirá un portafolio que se puede esperar que tenga un desempeño tan bueno como cualquier otro administrado por analistas de valores profesionales". [5, 6] Esto es casi verdad, pero no del todo.

Todo lo que de verdad dice la hipótesis de los mercados eficientes es que, en promedio, el administrador no podrá lograr un rendimiento anormal o excesivo. Este rendimiento excesivo se define con respecto a algún rendimiento esperado establecido como punto de comparación, como el de la línea del mercado de valores (LMV) del capítulo 11. El inversionista debe decidir cuánto riesgo quiere en su portafolio. Además, un lanzador de dardos al azar podría terminar con todos los dardos encajados en una o dos acciones de alto riesgo relacionadas con la ingeniería genética. ¿En realidad querría usted todas sus inversiones accionarias en dos de tales títulos?

---

[5] B. G. Malkiel, *A Random Walk Down Wall Street*, 8a. ed. (Nueva York: Norton, 2003).

[6] Los artículos anteriores se referían con frecuencia al parámetro de referencia de los "monos lanzadores de dardos". A medida que aumentó la participación del gobierno en la industria de los valores, el parámetro de referencia se replanteó y con frecuencia se hablaba de "congresistas lanzadores de dardos".

Con frecuencia, la falta de comprensión de esta cuestión ha causado confusión acerca de la eficiencia del mercado. Por ejemplo, algunas veces, indebidamente se sostiene que la eficiencia del mercado significa que no importa lo que usted haga porque ésta protegerá al incauto. Sin embargo, alguna vez alguien observó que "el mercado eficiente protege a la oveja de los lobos, pero nada puede proteger a las ovejas de ellas mismas".

Lo que la teoría de la eficiencia dice en realidad es que el precio que obtiene una empresa cuando vende una acción es un precio justo, pues refleja el valor de esa acción dada la información que está disponible acerca de ella. Los accionistas no necesitan preocuparse de que vayan a pagar mucho por una acción con un bajo dividendo o alguna otra característica porque el mercado ya la habrá incorporado en el precio. Sin embargo, los inversionistas aún tienen que preocuparse por cosas como su nivel de exposición a riesgos y su grado de diversificación.

Fluctuaciones de precio Una gran parte del público es escéptica sobre la eficiencia porque los precios de las acciones fluctúan de un día a otro. Sin embargo, el movimiento diario de precios no es en forma alguna incongruente con la eficiencia; una acción en un mercado eficiente se ajusta a la nueva información por medio de un precio cambiante. Una gran cantidad de nueva información llega al mercado de valores cada día. En realidad, la *ausencia* de movimientos diarios de precio en un mundo cambiante podría indicar ineficiencia.

Desinterés por parte de los accionistas Muchas personas son escépticas pues consideran que el precio del mercado no puede ser eficiente si sólo una fracción de las acciones en circulación cambia de manos en un día determinado. Sin embargo, el número de transacciones con una acción en un día determinado es por lo general muy inferior al número de personas que siguen la acción. Esto es verdad porque un individuo sólo hará transacciones cuando su estimación del valor de la acción difiera del precio de mercado, lo suficiente para justificar las comisiones de corretaje y otros costos de las transacciones. Además, incluso si el número de operadores que siguen una acción es pequeño en relación con el número total de accionistas, se puede esperar que la acción esté eficientemente valuada siempre que varios operadores interesados usen la información pública. Es decir, el precio de las acciones puede reflejar la información disponible incluso si una gran cantidad de accionistas nunca siguen la acción y no consideran hacer transacciones en el futuro cercano.

14.4 Las pruebas

La prueba de la hipótesis de los mercados eficientes es extensa y los estudios cubren las amplias categorías de las eficiencias de formas débil, semifuerte y fuerte. En la primera categoría investigamos si el precio de las acciones cambia en forma aleatoria. Revisamos tanto los *estudios de acontecimientos* como los estudios del desempeño de los fondos mutualistas ubicados en la segunda categoría. En la tercera categoría examinamos el desempeño de las personas con acceso a información privilegiada de las corporaciones.

La forma débil

La eficiencia de forma débil implica que el movimiento de precios de una acción en el pasado no se relaciona con el movimiento de sus precios en el futuro. El trabajo del capítulo 11 nos permite probar este enunciado. En ese capítulo estudiamos el concepto de correlación entre los rendimientos de dos acciones diferentes. Por ejemplo, es muy probable que la correlación entre el rendimiento de General Motors y el de Ford sea relativamente alta porque ambas acciones están en la misma industria. Por el contrario, la correlación entre el rendimiento de General Motors y, digamos, el de las acciones de una cadena europea de comida rápida podría ser baja.

Con frecuencia, los economistas financieros hablan de una **correlación serial** que implica sólo un valor. Ésta es la correlación entre el rendimiento actual de un valor y el rendimiento del mismo valor en un periodo futuro. Un coeficiente positivo de correlación serial de una ac-

Tabla 14.1
Coeficientes de correlación serial de compañías seleccionadas, 2001-2005

Compañía	Coeficiente de correlación serial
Boeing	.0025
Citigroup	−.0078
Coca-Cola	.0189
IBM	.0126
McDonald's	.0054
Merck	.0409
Pfizer	.0225
The Gap	.0193

El coeficiente de McDonald's de .0054 es ligeramente positivo, lo cual implica que hoy un rendimiento positivo hace un poco más probable que se repita mañana. El coeficiente de Citigroup es negativo, lo cual implica que hoy un rendimiento positivo hace un poco más probable que haya un rendimiento negativo mañana. Sin embargo, los coeficientes son tan pequeños en relación con el error de estimación y los costos de transacción que por lo general se considera que los resultados sustentan la hipótesis de los mercados de capitales eficientes.

ción específica indica una tendencia hacia la *continuación*. Es decir, hoy, un rendimiento más alto que el promedio probablemente sería seguido por rendimientos superiores al promedio en el futuro. De manera similar, un rendimiento inferior al promedio quizás hoy sería seguido por rendimientos inferiores al promedio en el futuro.

Un coeficiente negativo de una correlación serial de una acción en particular indica una tendencia *a la inversa*. Un rendimiento más alto que el promedio probablemente ahora vaya seguido por rendimientos inferiores al promedio en el futuro. De manera similar, un rendimiento inferior al promedio quizás hoy vaya seguido por rendimientos más altos que el promedio en el futuro. Tanto los coeficientes de correlaciones seriales significativamente positivos como negativos son indicaciones de ineficiencias de mercado; en ambos casos se pueden usar los rendimientos de hoy día para predecir los rendimientos futuros.

Los coeficientes de correlaciones seriales de rendimientos de acciones cercanos a cero corresponden a la eficiencia de forma débil. Por lo tanto, el rendimiento actual de una acción que sea más alto que el promedio tiene las mismas probabilidades de ser seguido tanto por rendimientos inferiores al promedio como por rendimientos superiores a éste. De manera similar, el rendimiento actual de una acción que sea más bajo que el promedio tiene las mismas probabilidades de ser seguido por rendimientos superiores al promedio que por rendimientos inferiores éste.

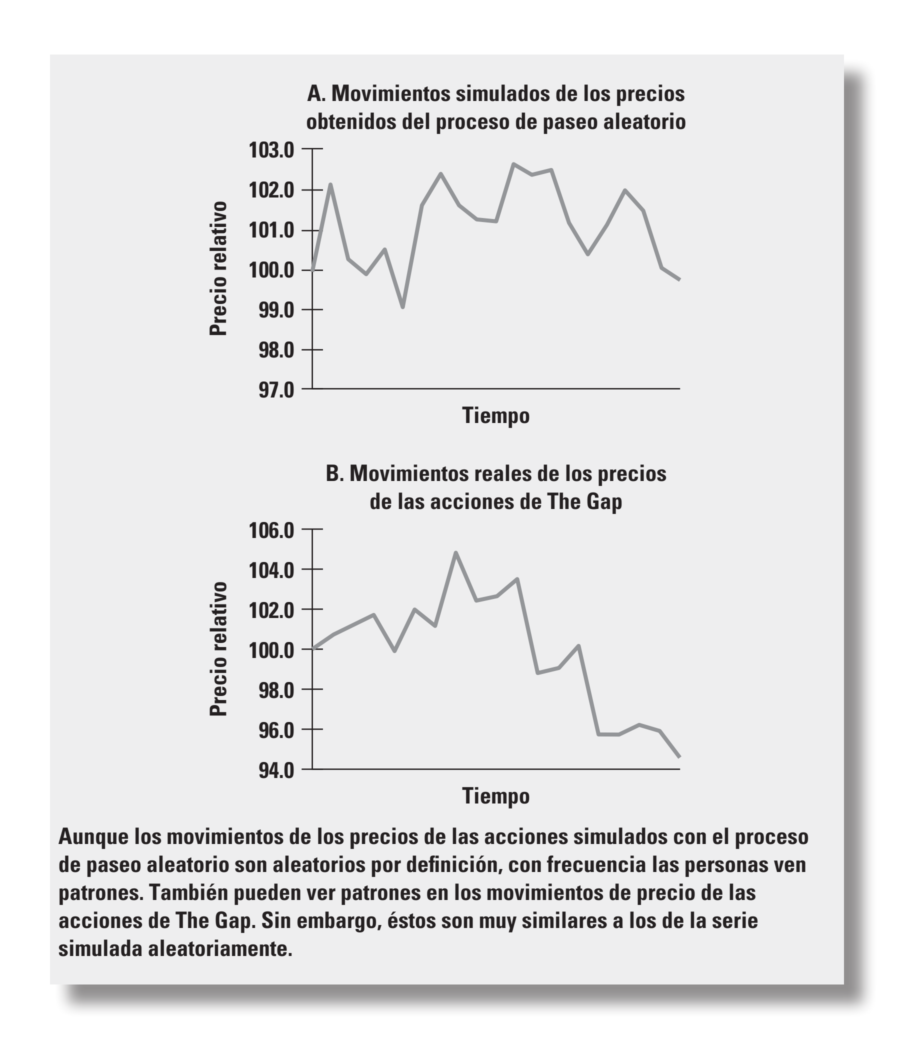
La tabla 14.1 muestra el coeficiente de correlación serial de los cambios diarios de precios en las acciones de ocho empresas estadounidenses de gran tamaño. Estos coeficientes indican si hay relaciones entre el rendimiento de ayer y el de hoy. Como puede verse, los coeficientes de correlación son predominantemente positivos, y esto implica que un rendimiento más alto que el promedio de hoy hace que un rendimiento más alto que el promedio de mañana sea ligeramente más probable. Por el contrario, el coeficiente de Citigroup es un poco negativo, lo cual significa que un rendimiento más alto que el promedio de hoy hace que un rendimiento más bajo que el promedio de mañana sea ligeramente más probable.

Sin embargo, debido a que los coeficientes de correlación pueden, en principio, variar entre −1 y 1, los coeficientes reportados son muy pequeños. En realidad, los coeficientes son tan pequeños en relación con los errores de estimación y los costos de transacción que en general se considera que los resultados concuerdan con la eficiencia de forma débil.

La forma débil de la hipótesis de los mercados eficientes ha sido probada en muchas otras formas. Nuestra perspectiva de las publicaciones financieras es que las pruebas, tomadas en conjunto, concuerdan con la eficiencia de forma débil.

Esta conclusión da lugar a una reflexión interesante: si los cambios de precios son en verdad aleatorios, ¿por qué hay tantas personas que creen que los precios siguen patrones? El trabajo tanto de los psicólogos como de los estadígrafos indica que la mayoría de las personas

Figura 14.4
Movimientos simulados y reales de los precios de las acciones



Aunque los movimientos de los precios de las acciones simulados con el proceso de paseo aleatorio son aleatorios por definición, con frecuencia las personas ven patrones. También pueden ver patrones en los movimientos de precio de las acciones de The Gap. Sin embargo, éstos son muy similares a los de la serie simulada aleatoriamente.

simplemente no saben cómo evaluar la aleatoriedad. Por ejemplo, considere la figura 14.4. La gráfica superior fue generada por una computadora usando números aleatorios y la ecuación 14.1. No obstante, hemos encontrado que las personas que han examinado la gráfica generalmente ven algunos patrones. Distintas personas ven diferentes patrones y pronostican distintos movimientos de precios futuros. Sin embargo, según nuestra experiencia, los observadores de las gráficas confían mucho en los patrones que ven.

A continuación considere la gráfica del fondo, la cual sigue los movimientos reales del precio de las acciones de The Gap. A algunas personas la gráfica les puede parecer no del todo aleatoria, lo que indica ineficiencia de forma débil. Sin embargo, también mantiene una estrecha semejanza visual con la serie simulada y las pruebas estadísticas indican que, en verdad, se comporta como una serie puramente aleatoria. Por lo tanto, en nuestra opinión, las personas que sostienen ver patrones en los datos de los precios de las acciones quizá padezcan ilusiones ópticas.

La forma semifuerte

La forma semifuerte de la hipótesis de los mercados eficientes implica que los precios deben reflejar toda la información pública. A continuación se presentan dos tipos de pruebas de esta forma.

Estudios de acontecimientos El *rendimiento anormal* (RA) de una acción determinada durante un día en particular se puede calcular sustrayendo el rendimiento de mercado en el

mismo día (R_m) —como se mide por un índice de base amplia como el índice compuesto de Standard & Poor's— del rendimiento real (R) de la acción durante ese día.[7] Esto lo escribimos en forma algebraica:

$$\text{RA} = R - R_m$$

El siguiente sistema ayuda a entender las pruebas de la forma semifuerte:

$$\begin{aligned}&\text{Información publicada en el momento } t-1 \rightarrow \text{RA}_{t-1}\\&\text{Información publicada en el momento } t \qquad\ \rightarrow \text{RA}_{t}\\&\text{Información publicada en el momento } t+1 \rightarrow \text{RA}_{t+1}\end{aligned}$$

Las flechas indican que el rendimiento anormal en cualquier periodo se relaciona únicamente con la información publicada durante ese periodo.

De acuerdo con la hipótesis de los mercados eficientes, el rendimiento anormal de una acción en el tiempo t, RA_t, debe reflejar la publicación de la información en el mismo momento, t. Cualquier información publicada antes de este momento no debe tener efecto sobre los rendimientos anormales en este periodo porque la totalidad de su influencia debe haberse sentido en un momento anterior. En otras palabras, un mercado eficiente ya habría incorporado la información anterior a los precios. Debido a que, hoy, el rendimiento de una acción no puede depender de lo que el mercado aún no sabe, la información que se conocerá sólo en el futuro no puede influir tampoco en el rendimiento de la acción. Por lo tanto, las flechas apuntan hacia la dirección que se muestra y la información de cualquier periodo afecta sólo el rendimiento anormal de ese periodo. Los *estudios de acontecimientos* son de carácter estadístico y examinan si las flechas son como se muestran o si la publicación de la información influye en los rendimientos sobre otros días.

Estos estudios también hablan de los *rendimientos anormales acumulados* (RAA), así como de los rendimientos anormales (RA). Como ejemplo considere una empresa con rendimientos anormales de 1%, −3% y 6% en las fechas −1, 0 y 1, respectivamente, en relación con un anuncio corporativo. Los rendimientos anormales acumulados en las fechas −1, 0 y 1 serían de 1%, −2% [= 1% + (−3%)], y 4% [= 1% + (−3%) + 6%], respectivamente.

Como ejemplo considere el estudio realizado por Szewczyk, Tsetsekos y Zantout[8] sobre las omisiones de dividendos. La figura 14.5 muestra una gráfica de RAA de una muestra de empresas que han anunciado omisiones de dividendos. Debido a que en general se considera que la omisión de dividendos es un mal acontecimiento, esperaríamos que los rendimientos anormales fueran negativos cerca del momento de los anuncios. Y en realidad es así, como lo evidencia una disminución del RAA tanto el día anterior al anuncio (día −1) como el día del anuncio (día 0).[9] No obstante, observe que prácticamente no hay ningún movimiento en los RAA en los días siguientes al anuncio. Esta inmovilidad implica que las malas noticias se

---

[7] Para medir el rendimiento anormal también podemos usar el modelo del mercado. En este caso, el rendimiento anormal es:

$$\text{RA} = R - (\alpha + \beta R_m)$$

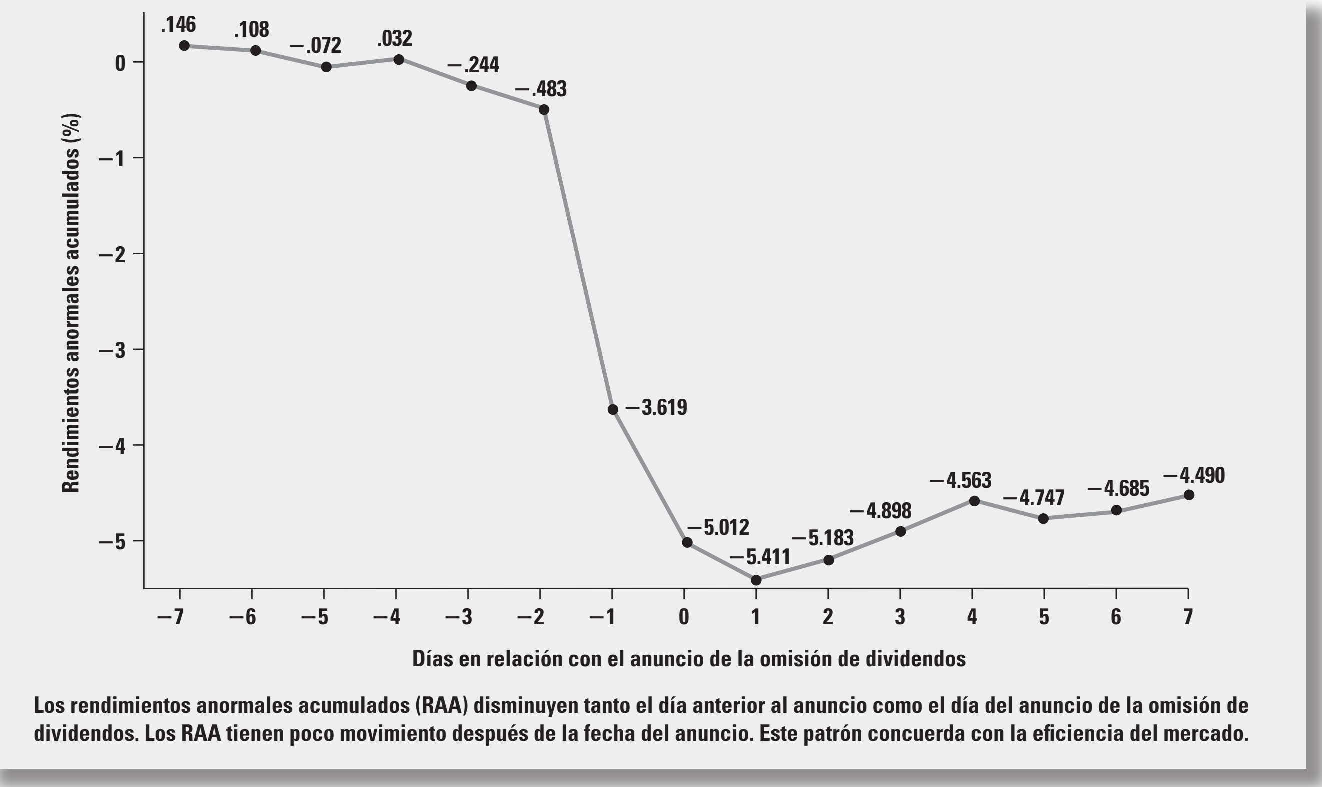
[8] Samuel H. Szewczyk, George P. Tsetsekos y Zaher Z. Zantout, "Do Dividend Omissions Signal Future Earnings or Past Earnings?", *Journal of Investing* (primavera de 1997).

[9] Un lector astuto podría preguntarse por qué el rendimiento anormal es negativo en el día –1 así como en el día 0. Para entenderlo, primero tenga en cuenta que, en los estudios académicos, la fecha del anuncio se toma por lo general como la fecha de publicación de la noticia en *The Wall Street Journal (WSJ)*. Considere después el caso de una compañía que anuncia una omisión de dividendos por medio de un boletín de prensa el martes al mediodía. El precio de la acción debería disminuir el martes. El anuncio se publicará en el *WSJ* el miércoles porque la edición del martes ya habrá sido impresa. En el caso de esta empresa, el precio de la acción cae el día *anterior* al anuncio en el *WSJ*.

En otro caso, imagine otra empresa que anuncia una omisión de dividendos por medio de un boletín de prensa el martes a las 8 de la noche. Dado que el mercado de valores está cerrado a esa hora tan avanzada, el precio de la acción disminuirá el miércoles. Debido a que el *WSJ* publicará el anuncio el miércoles, el precio de la acción disminuye el día del anuncio en ese periódico.

Las empresas pueden hacer anuncios durante el horario de transacciones o después de dicho horario, por lo que el precio de las acciones disminuye tanto en el día −1 como en el día 0 en relación con la publicación en el *WSJ*.

Figura 14.5 **Rendimientos anormales acumulados de compañías que anuncian omisiones de dividendos**



Los rendimientos anormales acumulados (RAA) disminuyen tanto el día anterior al anuncio como el día del anuncio de la omisión de dividendos. Los RAA tienen poco movimiento después de la fecha del anuncio. Este patrón concuerda con la eficiencia del mercado.

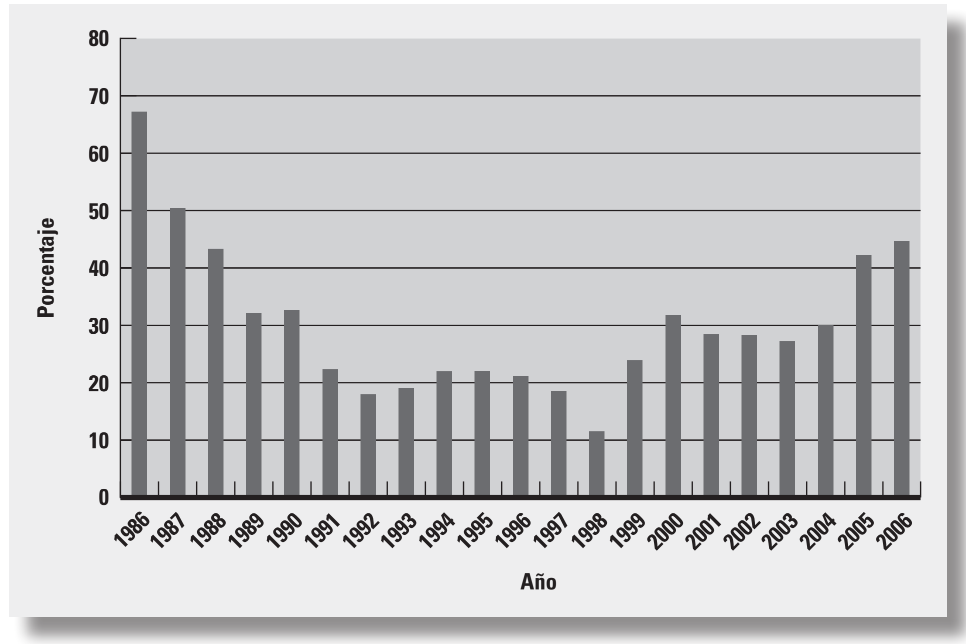
FUENTE: Del cuadro 2 de S. H. Szewczyk, George P. Tsetsekos y Zaher Z. Zantout, "Do Dividend Omissions Signal Future Earnings or Past Earnings?", *Journal of Investing* (primavera de 1997).

incorporan por completo al precio de las acciones el día del anuncio, resultado que concuerda con la eficiencia del mercado.

A lo largo de los años, este tipo de metodología se ha aplicado a muchos acontecimientos. Los anuncios de dividendos, utilidades, fusiones, gastos de capital y nuevas emisiones de acciones son algunos ejemplos de la vasta literatura en el área. En general, las primeras pruebas de los estudios de acontecimientos fortalecieron la idea de que el mercado es eficiente en forma semifuerte (y por lo tanto también en forma débil). Sin embargo, varios estudios más recientes presentan pruebas de que el mercado no incorpora toda la información relevante de inmediato. Algunos concluyen de este hecho que el mercado no es eficiente. Otros sostienen que esta conclusión es injustificada, dados los problemas estadísticos y metodológicos que afectan los estudios. Este aspecto se explicará con mayor profundidad más adelante en el capítulo.

El récord de los fondos mutualistas Si el mercado es eficiente en forma semifuerte, entonces, independientemente de la información pública en la que se apoyen los administradores de los fondos mutualistas para seleccionar acciones, sus rendimientos promedio deberían ser los mismos que los de un inversionista típico en el mercado tomado como un todo. De este modo, se puede probar la eficiencia comparando el desempeño de los fondos mutualistas administrados en forma activa con el desempeño de fondos de índice. Los fondos mutualistas administrados de manera activa tratan de usar la información pública y ciertas técnicas analíticas para desempeñarse mejor que el mercado en su conjunto. Los fondos de índice se administran en modo pasivo y tratan de reproducir el desempeño de ciertos índices del mercado de valores. El Vanguard 500 Index Fund es un ejemplo reconocido de un fondo de índice que emula al índice Standard & Poor's 500. La figura 14.6 es un gráfico de barras que muestra el porcentaje de fondos de acciones administrados que superan al Vanguard 500 Index Fund. Este gráfico

Figura 14.6
Porcentaje de fondos de acciones administrados que superan al índice Vanguard 500, 10 años de rendimiento

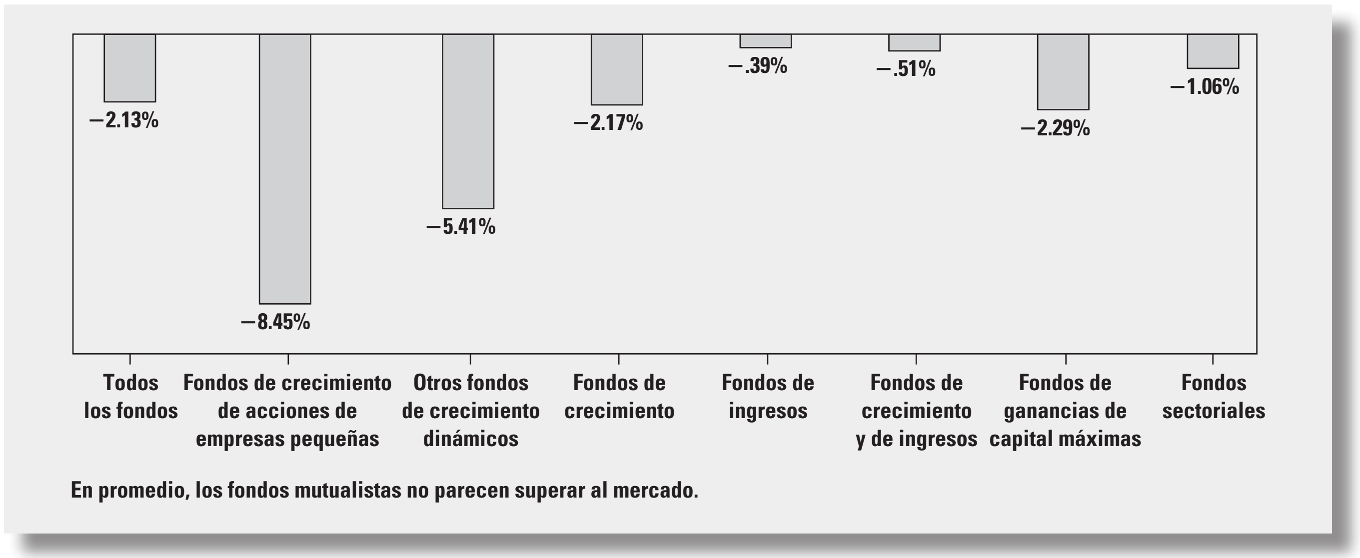


FUENTE: Bradford D. Jordan y Thomas Miller, *Fundamentals of Investments,* 5a. ed. (Nueva York: McGraw-Hill, 2008).

se elaboró con datos de rendimientos de los 10 años anteriores (de 1977-1986 a 1997-2006). En sólo dos de estos 21 periodos de inversión más de la mitad de los administradores de dinero profesionales superaron al Vanguard 500 Index Fund.

Considere, además, la figura 14.7 que presenta el desempeño de varios tipos de fondos mutualistas en relación con el mercado de valores como un todo. El extremo izquierdo de la figura muestra que el universo de todos los fondos cubiertos en el estudio es 2.13% anual

Figura 14.7 **Desempeño* del rendimiento anual de diferentes tipos de fondos mutualistas de Estados Unidos en relación con un índice de mercado de base amplia (1963-1998)**



* El desempeño es en relación con el modelo de mercado.

FUENTE: Tomado de la tabla 2 de Lubos Pastor y Robert F. Stambaugh, "Mutual Fund Performance and Seemingly Unrelated Assets", *Journal of Financial Economics* 63 (2002).

inferior al mercado después de un ajuste apropiado por el riesgo. Así, en lugar de superar al mercado, estas pruebas muestran un desempeño inferior, que también se observa en diversos tipos de fondos. Los rendimientos de este estudio son netos, después de deducir honorarios, gastos y comisiones, por lo cual los rendimientos de los fondos serían más altos si estos costos se añadieran. Sin embargo, el estudio no muestra indicios de que los fondos, como un todo, *superen* al mercado.

Tal vez nada moleste más a los inversionistas exitosos del mercado de valores que un profesor les diga que no son necesariamente inteligentes, sino afortunados. Sin embargo, aunque la figura 14.7 representa sólo un estudio, ha habido muchos muy bien documentados sobre los fondos mutualistas. Las pruebas demuestran abrumadoramente que los fondos mutualistas, en promedio, no superan a los índices de base amplia.

En general, los administradores de fondos mutualistas se basan en información pública. Por lo tanto, la conclusión que no superan a los índices de mercado concuerda con la eficiencia de formas semifuerte y débil.

No obstante, estas pruebas no implican que los fondos mutualistas sean malas inversiones para las personas. Aunque estos fondos no logran mejores rendimientos que algunos índices del mercado, permiten que el inversionista compre un portafolio de muchas acciones (con frecuencia se usa la frase "un portafolio bien diversificado"). Algunos también ofrecen una variedad de servicios como custodia y registros de todas las acciones.

La forma fuerte

Incluso los partidarios más fervorosos de la hipótesis de los mercados eficientes no se sorprenderían al descubrir que los mercados son ineficientes en forma fuerte. Después de todo, si un individuo tiene información que ninguno otro tiene, podría sacarle provecho.

Un grupo de estudios de la eficiencia de forma fuerte ha investigado la explotación ilícita de la información privilegiada. En las empresas hay personas que tienen acceso a información confidencial que, en general, no está disponible. Pero si la forma fuerte de la hipótesis de los mercados eficientes fuera válida, no deberían poder beneficiarse de las transacciones que efectúan mediante la información que poseen. La Securities and Exchange Commission, una dependencia gubernamental, exige que las personas con acceso a información privilegiada revelen toda transacción que realicen con las acciones de la empresa donde trabajan. Al examinar el registro de tales transacciones podemos ver si han obtenido rendimientos anormales. Diversos estudios apoyan la perspectiva de que estas transacciones han sido anormalmente rentables. Por lo tanto, no parece que las pruebas sustenten la eficiencia de forma fuerte.

14.5 Desafío conductual para la eficiencia del mercado

En la sección 14.2 se presentaron las tres condiciones del profesor Shleifer, cualquiera de las cuales conduce a la eficiencia del mercado. En aquella sección se presentó el argumento de que, por lo menos, una de las condiciones podría permanecer en el mundo real. Sin embargo, en definitiva, en este punto existen discrepancias. Muchos miembros de la comunidad académica (entre ellos el profesor Shleifer) sostienen que ninguna de las tres condiciones tiene probabilidades de mantenerse en la realidad. Este punto de vista se basa en lo que se denomina *finanzas conductuales*. A continuación examinamos la perspectiva conductual de cada una de estas tres condiciones.

Racionalidad ¿De veras las personas son racionales? No siempre. Sólo hay que viajar a Atlantic City o a Las Vegas para ver cómo apuesta la gente, algunas veces grandes sumas de dinero. La parte que le corresponde al casino implica un rendimiento esperado negativo para el apostador. Debido a que las apuestas son riesgosas y tienen un rendimiento esperado negativo, nunca se sitúan en la frontera eficiente de nuestro capítulo 11. Además, con frecuen-

cia los jugadores apuestan al negro en una mesa de ruleta después de que el negro ha salido varias veces consecutivas, pensando que la racha continuará. Esta estrategia es errónea porque las mesas de ruleta no tienen memoria.

Pero, desde luego, las apuestas son sólo una situación secundaria en cuanto atañe a las finanzas. ¿Acaso observamos irracionalidad en los mercados financieros? La respuesta puede ser sí. Muchos inversionistas no logran el grado de diversificación que deberían. Otros realizan transacciones frecuentes, lo que genera tanto comisiones como impuestos. En realidad, los impuestos pueden ser manejados de una manera óptima vendiendo las inversiones perdedoras y manteniendo las ganadoras. Aunque algunos individuos invierten con la mente puesta en la minimización de impuestos, una gran cantidad de ellos hacen justamente lo opuesto. Es más probable que muchos vendan sus títulos ganadores en vez de los perdedores, estrategia que conduce a altos pagos de impuestos.[10] La perspectiva conductual no es que *todos* los inversionistas son irracionales. Más bien indica que algunos de ellos, tal vez muchos, lo son.

Desviaciones independientes con respecto a la racionalidad ¿Son en general aleatorias las desviaciones con respecto a la racionalidad, esto es, son proclives a cancelarse entre sí en la totalidad de la población de inversionistas? Al contrario, durante mucho tiempo los psicólogos han sostenido que las personas se desvían de la racionalidad de acuerdo con diversos principios básicos. Y de éstos, no todos tienen aplicación en las finanzas y en la eficiencia del mercado, pero por lo menos dos de ellos parecen ser aplicables.

El primer principio, denominado *representatividad*, se puede explicar con el ejemplo de las apuestas que se acaba de exponer. El apostador que crea que una racha de negro continuará está en un error porque la probabilidad de una aparición del color negro sigue siendo sólo de 50%, más o menos. Los apostadores que se comportan de esta manera exhiben el rasgo psicológico de la representatividad. Es decir, extraen conclusiones de datos insuficientes. En otras palabras, el apostador considera que la pequeña muestra que ha observado es más representativa de la población de lo que en realidad es.

¿Cómo se relaciona este asunto con las finanzas? Es posible que un mercado dominado por la representatividad conduzca al surgimiento de burbujas. Las personas ven sólo un sector del mercado —por ejemplo, las acciones de internet— que muestra una corta historia de crecimiento de altos ingresos y, entonces, extrapolan la historia pensando que continuará para siempre. Cuando el crecimiento se detiene de manera inevitable, los precios no pueden ir a otra parte sino hacia abajo.

El segundo principio, el *conservadurismo*, significa que las personas son demasiado lentas para ajustar sus opiniones a la nueva información. Suponga que desde la niñez su meta era convertirse en dentista. Tal vez usted provenga de una familia de dentistas, quizá le guste la seguridad y los relativos altos ingresos que produce esa profesión, o siempre le han fascinado los dientes. Con el estado de cosas que prevalece en la actualidad, usted podría anhelar una carrera larga y productiva en la odontología. No obstante, suponga que se desarrollara un medicamento nuevo que evitara el deterioro de los dientes. De este modo se reduciría claramente la demanda de dentistas. ¿Con qué rapidez se daría cuenta de las implicaciones que se han expuesto aquí? Si usted fuese emocionalmente atraído por la carrera de dentista, podría ajustar sus creencias con lentitud. La familia y los amigos podrían decirle que se retirara de los cursos preuniversitarios de odontología, pero usted podría no estar psicológicamente listo para hacerlo. En lugar de ello podría aferrarse a su perspectiva optimista sobre el futuro de los dentistas.

Es posible que aquí exista una relación con las finanzas. Por ejemplo, muchos estudios reportan que los precios parecen ajustarse en forma lenta a la información contenida en los anuncios de utilidades.[11] ¿Pudiera ser que con motivo del conservadurismo, los inversionistas sean lentos para ajustar sus creencias a la nueva información? En la siguiente sección se hablará más de este aspecto.

---

[10] Por ejemplo, vea Brad Barber y Terrance Odean, "The Courage of Misguided Convictions", *Financial Analysts Journal* (noviembre/diciembre de 1999).

[11] Por ejemplo, vea Vijay Singal, *Beyond the Random Walk* (Nueva York: Oxford University Press, 2004), cap. 4.

Arbitraje En la sección 14.2 sugerimos que los inversionistas profesionales, a sabiendas de que ciertos valores están mal valuados, podrían comprar los subvaluados y luego vender en forma simultánea algunos sustitutos correctamente valuados (o incluso sobrevaluados). Esto podría deshacer cualquier valuación incorrecta ocasionada por los aficionados emocionales.

Quizá las transacciones de este tipo sean más riesgosas de lo que parecen ser a primera vista. Suponga que, en general, los profesionales creyeran que las acciones de McDonald's estuvieran subvaluadas. Las comprarían a la vez que venderían sus tenencias en, por ejemplo, Burguer King y Wendy's. No obstante, si los aficionados tomaran posiciones opuestas, los precios se ajustarían a los niveles correctos sólo si sus posiciones fueran pequeñas en relación con las de los profesionales. En un mundo con muchos aficionados, unos cuantos profesionales tendrían que tomar posiciones grandes para poner los precios en línea, tal vez incluso comprometiéndose fuertemente con ventas en corto. La compra de vastas cantidades de una acción y las ventas en corto de enormes montos de otra es muy riesgosa, incluso si las dos acciones están en la misma industria. Aquí, las malas noticias no anticipadas acerca de McDonald's y las buenas noticias no anticipadas sobre las otras dos acciones ocasionarían que los profesionales registran pérdidas notables.

Además, si hoy los aficionados valuaran en forma incorrecta a McDonald's, ¿cómo podría evitarse que mañana las acciones de McDonald's estuvieran incluso *más* incorrectamente valuadas? El riesgo de una valuación incorrecta mayor, incluso sin ninguna información nueva, también puede ocasionar que los profesionales reduzcan sus posiciones de arbitraje. Como ejemplo, imagine a un profesional racional que creyera que las acciones de internet estaban sobrevaluadas en 1998. Si él le hubiera apostado a una disminución en esa época, hubiera perdido en el plazo cercano: los precios aumentaron hasta marzo de 2000. No obstante, finalmente hubiera ganado dinero porque a la postre los precios disminuyeron. Sin embargo, el riesgo a corto plazo puede reducir la magnitud de las estrategias de arbitraje.

En conclusión, los argumentos que se han presentado aquí indican que los fundamentos teóricos de la hipótesis de los mercados de capitales eficientes, que se presentaron en la sección 14.2, podrían no ser válidos en la realidad. Es decir, los inversionistas pueden ser irracionales, la irracionalidad se puede relacionar entre los inversionistas en lugar de cancelarse entre ellos, y las estrategias de arbitraje pueden involucrar demasiado riesgo para eliminar las ineficiencias del mercado.

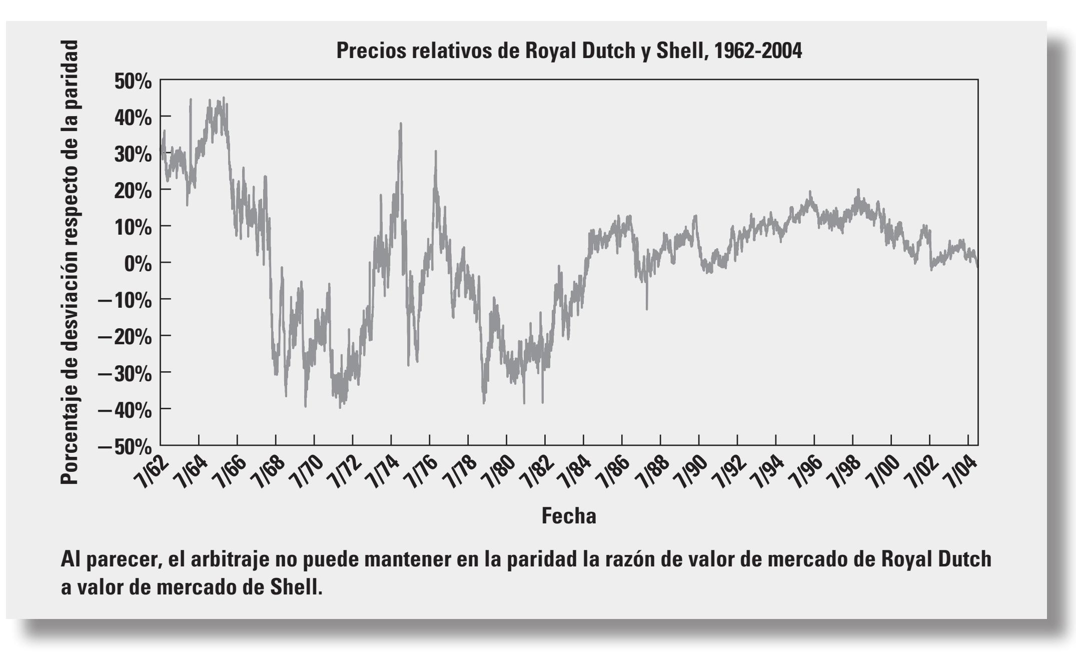
14.6 Desafíos empíricos para la eficiencia del mercado

En la sección 14.4 se presentaron algunas pruebas empíricas que respaldan la eficiencia del mercado. A continuación se ofrecen algunos indicios que ponen en tela de juicio esta hipótesis. (De ordinario, los partidarios de la eficiencia del mercado se refieren a los resultados de este tipo como *anomalías.*)

1. *Límites del arbitraje.* Royal Dutch Petroleum y Shell Transport fusionaron sus intereses en 1907 y todos los flujos de efectivo subsiguientes se dividieron 60%-40% entre las dos compañías. Sin embargo, las acciones de ambas empresas siguieron cotizando en bolsa. Se podría pensar que el valor de mercado de Royal Dutch Petroleum siempre sería 1.5 (= 60/40) veces el de Shell. Es decir, si Royal Dutch llegara a estar sobrevaluada alguna vez, los inversionistas racionales comprarían acciones de Shell en lugar de Royal Dutch. Si ésta llegara a estar subvaluada, los inversionistas comprarían Royal Dutch. Además, los arbitradores irían incluso más lejos al comprar los valores subvaluados y vender en corto los valores sobrevaluados.

   No obstante, la figura 14.8 muestra que Royal Dutch y Shell Transport se han negociado rara vez a la paridad (es decir, 60/40) en el periodo de 1962 a 2004. ¿Por qué ocurren estas desviaciones? Como se afirma en la sección anterior, las finanzas conductuales indican que existen límites para el arbitraje. Es decir, un inversionista que

Figura 14.8
Desviaciones de la razón del valor de mercado de Royal Dutch a valor de mercado de Shell con respecto a la paridad



Al parecer, el arbitraje no puede mantener en la paridad la razón de valor de mercado de Royal Dutch a valor de mercado de Shell.

FUENTE: Cálculos del autor.

compre el activo sobrevaluado y venda el activo subvaluado no tiene una cosa segura. Las desviaciones respecto de la paridad podrían realmente *aumentar* en el corto plazo, lo que implicaría pérdidas para el arbitrador. La conocida afirmación que "los mercados pueden mantener su irracionalidad más tiempo del que usted puede conservar su solvencia", atribuida a John Maynard Keynes, se puede aplicar aquí. Por lo tanto, las cuestiones relativas al riesgo pueden obligar a los arbitradores a tomar posiciones demasiado pequeñas para volver a situar los precios en la paridad.

Los académicos han documentado muchas de estas desviaciones respecto de la paridad. Froot y Dabora muestran resultados similares en el caso de las compañías gemelas Unilever N.V. y Unilever PLC, y de dos clases de acciones de SmithKline Beecham.[12] Lamont y Thaler presentan resultados similares de 3Com y su subsidiaria Palm Inc. (vea el ejemplo 14.2 para más detalles acerca de 3Com y Palm).[13] Otros investigadores señalan que el comportamiento de los precios de los fondos mutualistas cerrados indica desviaciones con respecto a la paridad.

EJEMPLO 14.2

¿Saben sumar y restar los inversionistas del mercado de valores? El 2 de marzo de 2000, 3Com, un proveedor rentable de productos y servicios de redes informáticas, vendió al público 5% de una de sus subsidiarias por medio de una oferta pública inicial (OPI). En aquella época, la subsidiaria era conocida como Palm (ahora se le conoce como palmOne).

Para una fecha posterior, 3Com había planeado distribuir el resto de las acciones de Palm entre sus accionistas. De acuerdo con el plan, si usted era dueño de una acción de 3Com, recibiría 1.5 acciones de Palm. Por lo tanto, después de que 3Com vendiera una parte de Palm por medio de la oferta pública inicial, los inversionistas podrían comprar las acciones de Palm de manera directa, o indirecta, mediante la compra de acciones de 3Com y luego de esperar el tiempo necesario.

---

[12] Kenneth A. Froot y Emil M. Dabora, "How Are Stock Prices Affected by the Location of Trade?", *Journal of Financial Economics* 53 (agosto de 1999).

[13] Owen Lamont y Richard Thaler, "Can the Market Add and Subtract? Mispricing in Tech Stock Carve-Outs", *Journal of Political Economy* (abril de 2003).

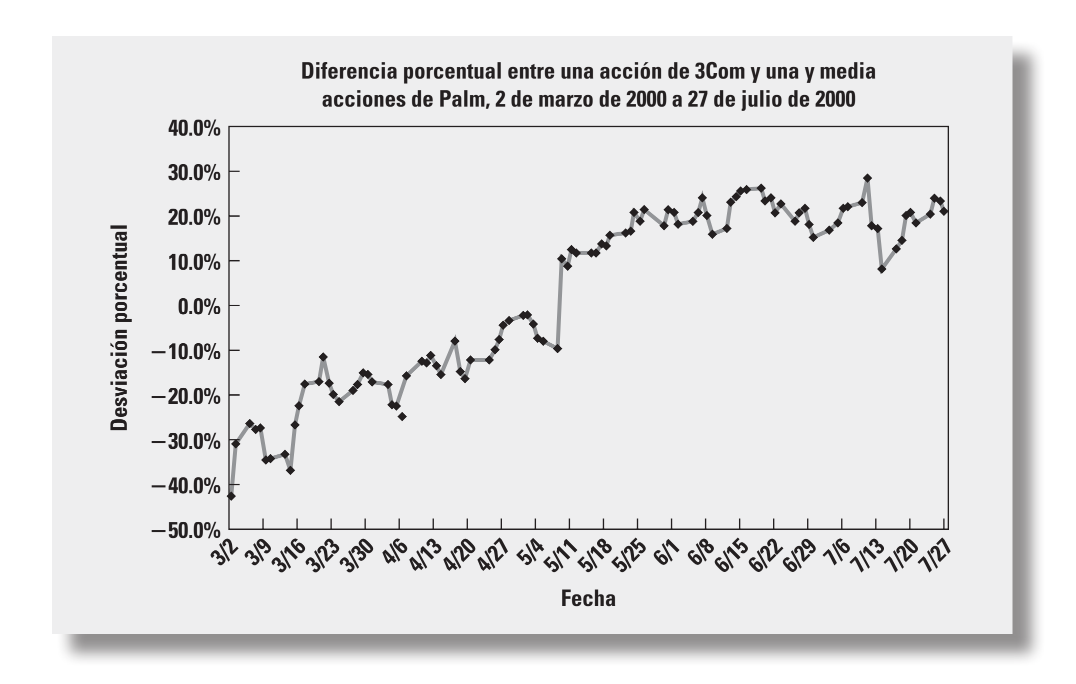
Lo que hace a este caso interesante es lo que sucedió en los días que siguieron a la oferta pública inicial de Palm. Si usted era dueño de una acción de 3Com, tendría derecho, a la larga, a 1.5 acciones de Palm. Por lo tanto, cada acción de 3Com debería valer *por lo menos* 1.5 veces el valor de cada acción de Palm. Decimos *por lo menos* porque las otras partes de 3Com eran rentables. Como resultado, cada acción de 3Com debió haber valido mucho más que 1.5 veces el valor de una acción de Palm. Pero como usted podría esperarlo, las cosas no salieron de esta manera.

El día antes de la oferta pública inicial de Palm, las acciones de 3Com se vendieron en 104.13 dólares. Después del primer día de transacciones, Palm cerró a 95.06. Al multiplicar $95.06 por 1.5 se obtienen 142.59 dólares, que es el valor mínimo que se debería pagar por 3Com. Pero el día que Palm cerró a 95.06, las acciones de 3Com cerraron a 81.81, más de 60 dólares por debajo del precio implícito de Palm. Pero la situación se volvió aún más extraña.

Un precio de 3Com de 81.81 dólares, cuando Palm se vendía en 95.06, implica que el mercado valuaba el resto de los negocios de 3Com (por acción) a $81.81 − 142.59 = −60.78 dólares. Dado el número de acciones de 3Com en circulación en esa época, esto significa que el mercado atribuía un valor *negativo* de casi 22 000 millones de dólares al resto de los negocios de 3Com. Desde luego, el precio de una acción no puede ser negativo. Esto significa que el precio de Palm en relación con 3Com era demasiado alto.

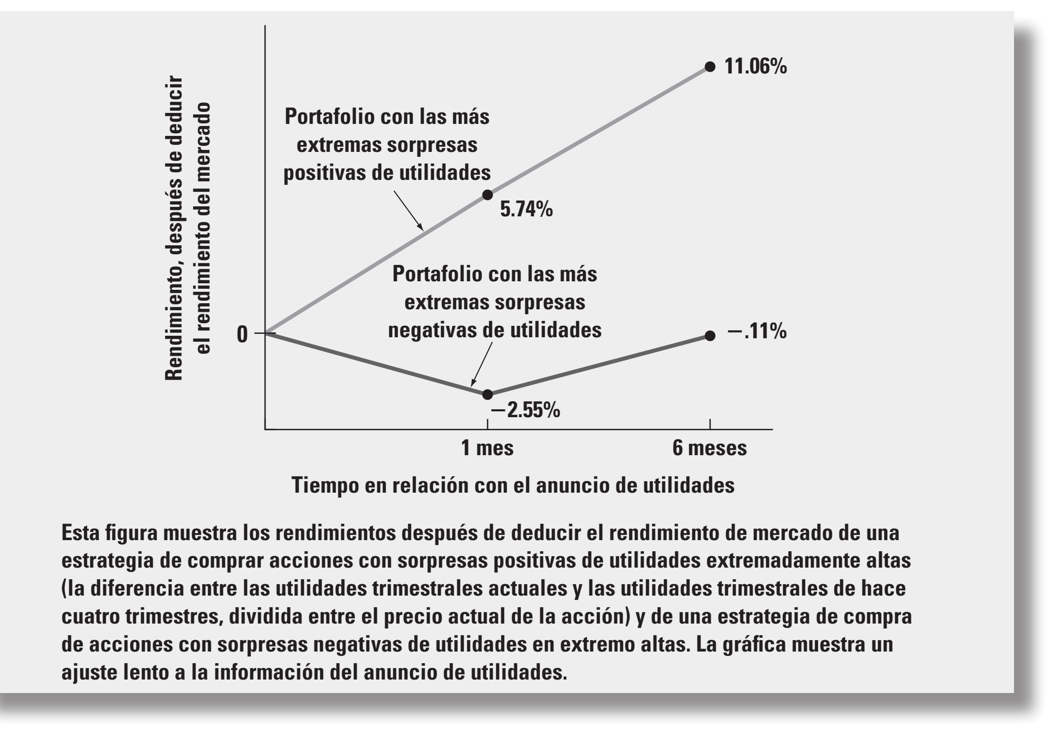
Para aprovecharse de esta valuación incorrecta, los inversionistas compraban acciones de 3Com y vendían las de Palm. Esta transacción era lo más lógico. En un mercado que funcionara bien, los operadores del arbitraje habrían hecho que los precios se alinearan rápidamente. ¿Qué sucedió?

Como podrá ver en la siguiente figura, el mercado valuó las acciones de 3Com y Palm de tal modo que la parte de 3Com que no era de Palm tuvo valor negativo durante alrededor dos meses, del 2 de marzo al 8 de mayo de 2000. Por lo tanto, el error en la fijación del precio fue corregido por las fuerzas del mercado, pero no al instante, lo cual deja entrever que sí existen límites para el arbitraje.



2. *Sorpresas de utilidades.* El sentido común indica que los precios deben aumentar cuando se anuncian utilidades más altas de lo esperado y que los precios deben disminuir cuando ocurre lo opuesto. Sin embargo, la eficiencia del mercado implica que los precios se ajustarán de inmediato al anuncio, mientras que las finanzas conductuales pronostican otro patrón.

Figura 14.9
Rendimientos de dos estrategias de inversión basadas en sorpresas de utilidades



Esta figura muestra los rendimientos después de deducir el rendimiento de mercado de una estrategia de comprar acciones con sorpresas positivas de utilidades extremadamente altas (la diferencia entre las utilidades trimestrales actuales y las utilidades trimestrales de hace cuatro trimestres, dividida entre el precio actual de la acción) y de una estrategia de compra de acciones con sorpresas negativas de utilidades en extremo altas. La gráfica muestra un ajuste lento a la información del anuncio de utilidades.

FUENTE: Adaptado de la tabla 1 de Adam Kolasinski y Xu Li, "Do Managers Detect Mispricing? Evidence from Insider Trading and Post-Earnings-Announcement Drift" (Massachussets Institute of Technology: documento inédito, 2005).

Kolasinski y Li clasifican a las compañías con base en el alcance de sus *sorpresas de utilidades,* es decir, la diferencia entre las utilidades trimestrales actuales y las utilidades trimestrales de hace cuatro trimestres, divididas entre el precio actual de la acción.[14] Forman un portafolio de empresas con las sorpresas positivas más extremas y otro portafolio de firmas con las sorpresas negativas más extremas. La figura 14.9 muestra los rendimientos resultantes de comprar los dos portafolios, después de deducir el rendimiento del mercado global. Como puede verse, los precios se ajustan lentamente a los anuncios de utilidades y el portafolio con las sorpresas positivas supera al portafolio con las sorpresas negativas tanto en el mes próximo como en los seis meses subsiguientes. Muchos otros investigadores obtienen resultados similares.

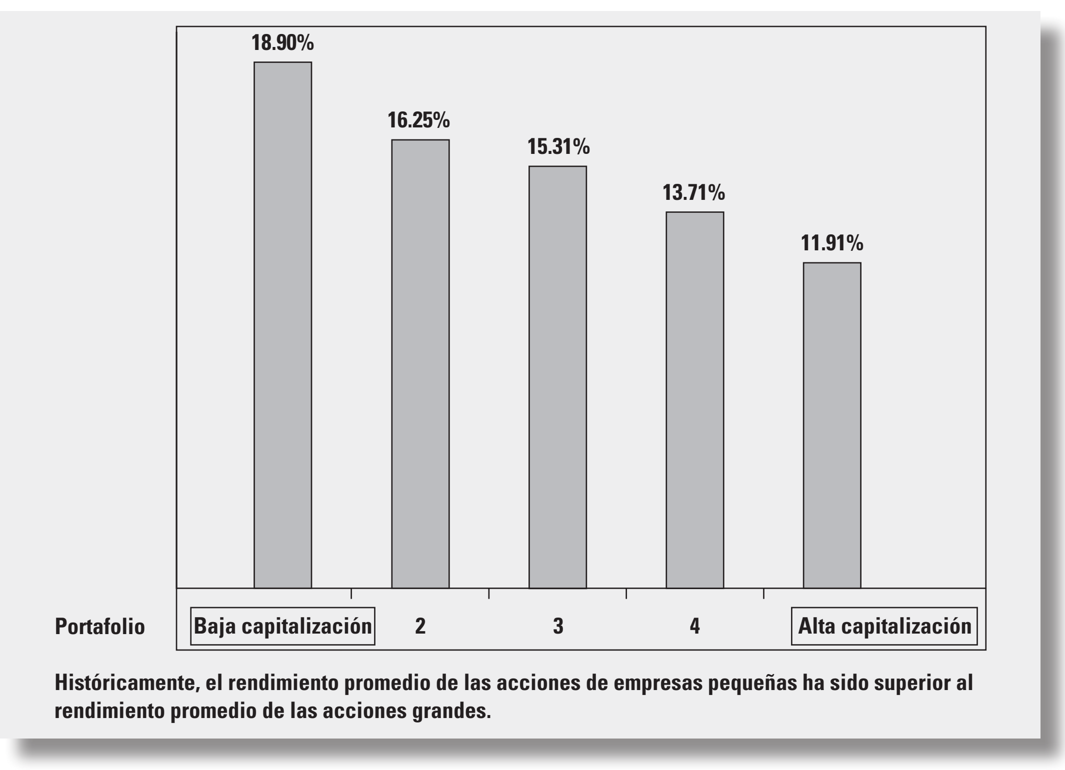
¿Por qué los precios se ajustan poco a poco? Las finanzas conductuales indican que los inversionistas muestran conservadurismo porque son lentos para ajustarse a la información contenida en los anuncios.

3. *Tamaño.* En 1981, dos documentos importantes presentaron pruebas de que en Estados Unidos los rendimientos de las acciones con pequeñas capitalizaciones de mercado fueron mayores que los rendimientos de las acciones con grandes capitalizaciones de mercado en la mayor parte del siglo xx.[15] Desde entonces, los estudios se han repetido en diferentes periodos y distintos países. Por ejemplo, la figura 14.10 muestra los rendimientos promedio durante el periodo 1963-1995 de cinco portafolios de acciones de Estados Unidos clasificadas por tamaño. Como puede verse, el rendimiento promedio de las acciones pequeñas es mucho más alto que el rendimiento promedio de las acciones

[14] Adam Kolasinski y Xu Li, "Do Managers Detect Mispricing? Evidence from Insider Trading and Post-Earnings-Announcement Drift" (Massachusetts Institute of Technology: documento inédito, 2005).

[15] Vea R. W. Banz, "The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks", *Journal of Financial Economics* (marzo de 1981), y M. R. Reinganum, "Misspecification of Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Based on Earnings Yields and Market Values", *Journal of Financial Economics* (marzo de 1981).

Figura 14.10
Rendimientos anuales de acciones de portafolios clasificadas por tamaño (capitalización de mercado)



FUENTE: Tim Loughran, "Book-to-Market across Firm Size, Exchange and Seasonality", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 32 (1997).

grandes. Aunque gran parte del desempeño diferencial es una simple compensación por el riesgo adicional de las acciones pequeñas, en general los investigadores sostienen que no es posible explicar la totalidad de este diferencial basándose en las diferencias de los riesgos. Además, Donald Keim presentó pruebas de que la mayor parte de la diferencia en el desempeño ocurre en enero.[16]

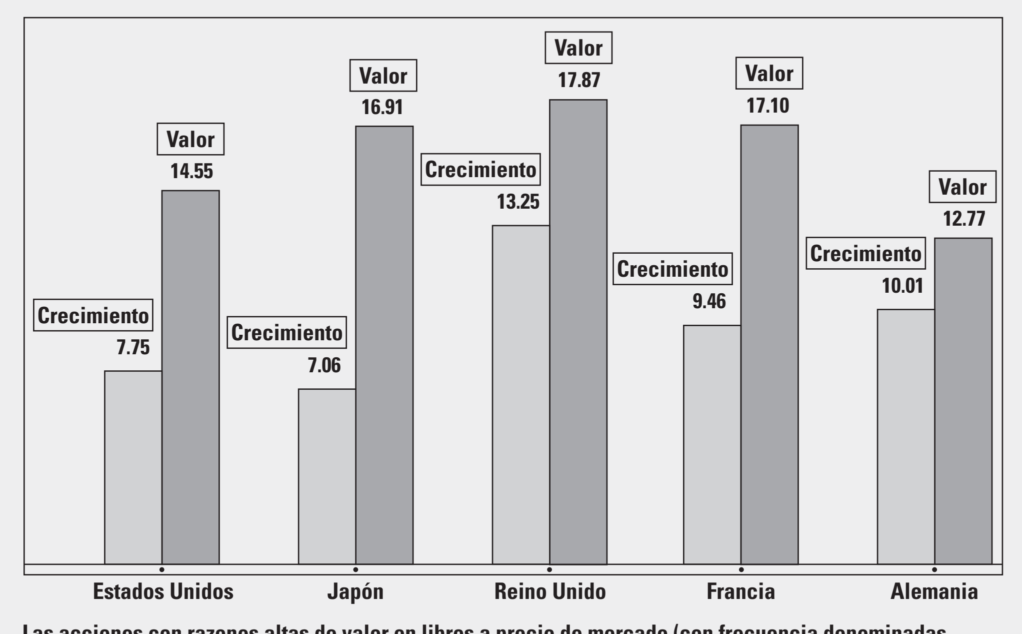
4. *Valor o crecimiento.* Diversos estudios de investigación sostienen que las acciones que tienen razones altas de valor en libros a precio de las acciones o razones altas de utilidades a precio (en general denominadas *acciones de valor*), superan a las acciones con bajas razones de este mismo tipo (*acciones de crecimiento*). Por ejemplo, Fama y French concluyeron que en 12 de 13 de los principales mercados de valores internacionales, el rendimiento promedio de las acciones con altas razones de valor en libros a precio de las acciones se encuentra por arriba del rendimiento promedio de las acciones con bajas razones de valor en libros a precio de las acciones.[17] La figura 14.11 muestra estos rendimientos en los cinco mercados de valores más grandes del mundo. Las acciones de valor han superado a las acciones de crecimiento en cada uno de estos cinco mercados.

   Debido a que la diferencia de rendimiento es tan grande y a que estas razones se pueden obtener tan fácilmente en el caso de acciones individuales, los resultados pueden constituir una prueba convincente de que no existe la eficiencia del mercado. Sin embargo, diversas investigaciones indican que los rendimientos inusuales se deben a sesgos en las

[16] D. B. Keim, "Size-Related Anomalies and Stock Return Seasonality: Further Empirical Evidence", *Journal of Financial Economics* (junio de 1983). Vea también Kathryn Easterday, "The Declining January Effect? An Examination of Monthly Return for Firms Trading on NYSE, AMEX, and NASDAQ" (University of Cincinnati: documento inédito, 2005), donde se presentan conclusiones similares con datos más recientes.

[17] Tomado de la tabla III de Eugene F. Fama y Kenneth R. French, "Value versus Growth: The International Evidence", *Journal of Finance* 53 (diciembre de 1998).

Figura 14.11
Rendimientos anuales en dólares* (en porcentajes) de empresas con razones bajas de valor en libros a precio de mercado y empresas con razones altas de valor en libros a precio de mercado en algunos países



Las acciones con razones altas de valor en libros a precio de mercado (con frecuencia denominadas acciones de valor) superan a las acciones con razones bajas de valor en libros a precio de mercado (acciones de crecimiento) en diferentes países.

* Los rendimientos se expresan como el excedente sobre el rendimiento de los certificados del Tesoro de Estados Unidos.
FUENTE: Eugene F. Fama y Kenneth R. French, "Value versus Growth: The International Evidence", *Journal of Finance* (diciembre de 1998).

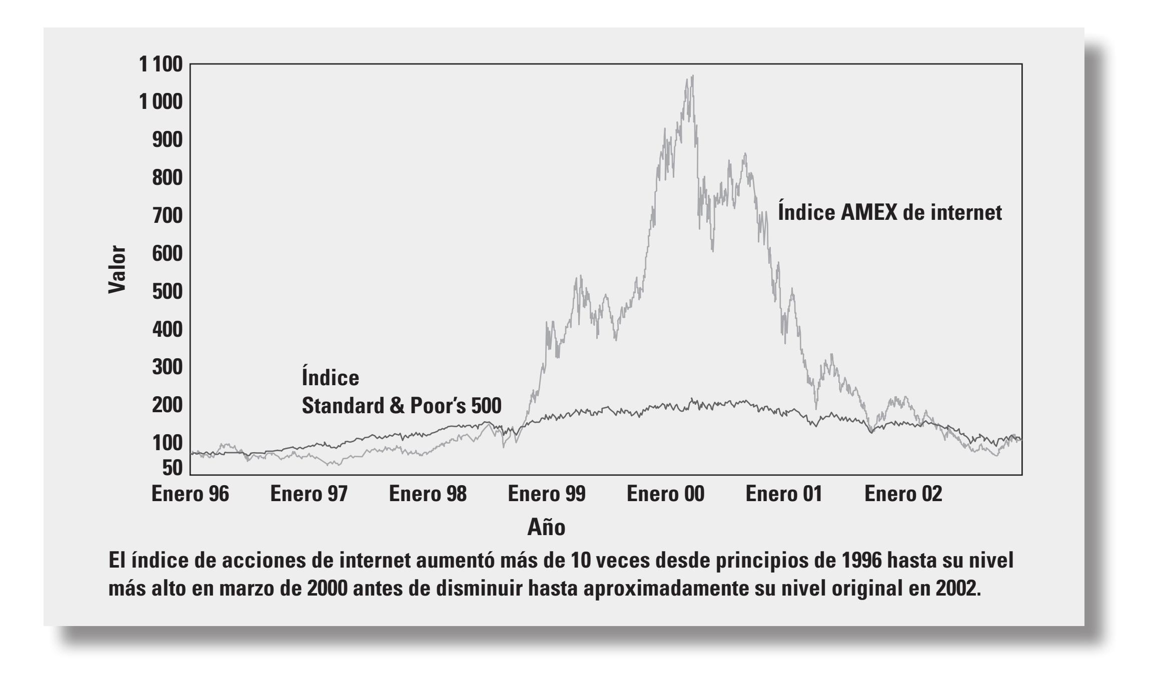
bases de datos comerciales o a diferencias de riesgo, y no a una verdadera ineficiencia.[18] En razón de que el debate gira alrededor de cuestiones estadísticas misteriosas, no ahondaremos más en este asunto. Sin embargo, podemos decir sin temor a equivocarnos que no se justifica ninguna conclusión en este momento. Como sucede con muchos otros temas de las finanzas y de la economía, se necesita más investigación.

5. *Derrumbes y burbujas.* El derrumbe del mercado de valores del 19 de octubre de 1987 es sumamente desconcertante. El mercado cayó entre 20% y 25% un lunes después de un fin de semana cuando se publicaron pocas noticias sorprendentes. Una caída de esta magnitud sin ninguna razón aparente es incongruente con la eficiencia del mercado. Puesto que el derrumbe de 1929 sigue siendo un enigma, es dudoso que la debacle más reciente de 1987 pueda explicarse pronto, por no mencionar la crisis de 2008. Los comentarios recientes de un eminente historiador vienen al caso aquí: cuando se le preguntó cuál era el efecto de la Revolución Francesa de 1789, respondió que era muy pronto para saberlo.

   Tal vez los dos derrumbes del mercado de valores son una prueba que sustenta la **teoría de la burbuja** de los mercados especulativos. Es decir, los precios de los valores algunas veces se mueven desenfrenadamente por arriba de sus verdaderos valores. Por último, los precios vuelven a su nivel original, lo que ocasiona grandes pérdidas a los inversionistas. Considere, por ejemplo, el comportamiento de las acciones de internet durante la última parte de la década de 1990. La figura 14.12 muestra los valores de un índice de las acciones de internet de 1996 a 2002. El índice aumentó más de 10 veces desde enero de 1996 hasta su nivel alto en marzo de 2000, antes de retroceder casi hasta su nivel original de 2002. Con propósitos de comparación, la figura también muestra el

[18] Por ejemplo, vea S. P. Kothari, J. Shanken y R. G. Sloan, "Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns", *Journal of Finance* 50 (marzo de 1995), y E. F. Fama y K. R. French, "Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies", *Journal of Finance* 51 (marzo de 1996).

Figura 14.12
Valor del índice de acciones de internet



El índice de acciones de internet aumentó más de 10 veces desde principios de 1996 hasta su nivel más alto en marzo de 2000 antes de disminuir hasta aproximadamente su nivel original en 2002.

movimiento de precios del índice Standard & Poor's 500. Aunque este último aumentó y disminuyó en el mismo periodo, el movimiento de precios fue muy discreto con respecto al movimiento de las acciones de internet.

Muchos comentaristas describen el auge y la caída de las acciones de internet como una *burbuja*. ¿Es correcto hacerlo así? Por desgracia, no existe una definición precisa del término. Algunos académicos sostienen que el movimiento de precios de la figura concuerda con la racionalidad. Los precios aumentaron inicialmente, afirman ellos, porque parecía ser que internet pronto capturaría una porción grande del comercio internacional. Los precios disminuyeron cuando indicios posteriores indicaron que este supuesto fenómeno no ocurriría tan pronto. Sin embargo, otros argumentan que el optimista escenario inicial nunca estuvo apoyado por los hechos. En lugar de ello, los precios aumentaron debido sólo a una "exuberancia irracional".

14.7 Revisión de las diferencias

Es válido decir que la controversia sobre los mercados de capitales eficientes aún no ha quedado resuelta. En lugar de ello, los economistas financieros de la academia se han separado en tres campos: algunos se han adherido a la eficiencia del mercado, otros han creído en las finanzas conductuales y otros (quizá la gran mayoría) aún no están convencidos de que ninguno de estos bandos haya ganado con argumentos creíbles. Este estado de cosas es de veras distinto del que existía, por ejemplo, hace 20 años cuando la eficiencia del mercado era un tema indiscutible. Además, en este punto la controversia es tal vez la más contenciosa de cualquier área de la economía financiera. Sólo en esta área los profesores de finanzas más conocedores llegan casi a los puñetazos por una idea.

Debido a la controversia, no parece ser que nuestro libro de texto, u otro cualquiera, pueda resolver fácilmente los distintos puntos de vista. No obstante, podemos ilustrar las diferencias entre estos campos al vincular los dos principios psicológicos que se mencionaron antes, la representatividad y el conservadurismo, con los rendimientos de las acciones.

Representatividad

Este principio implica una ponderación excesiva de los resultados de muestras pequeñas, como sucede con el apostador que piensa que algunas apariciones consecutivas del negro en

la ruleta hacen que este color sea un resultado más probable que el rojo en el siguiente giro. Los economistas financieros sostienen que la representatividad conduce a una *reacción exagerada* de los rendimientos de las acciones. Ya mencionamos antes que las burbujas financieras son probables reacciones exageradas a las noticias. Las compañías de internet mostraron un gran crecimiento de ingresos durante un periodo corto a finales de la década de 1990, lo que provocó que muchas personas consideraran que este crecimiento continuaría de manera indefinida. Los precios de las acciones aumentaron (demasiado) en este punto. Cuando finalmente los inversionistas comprendieron que este crecimiento no podía sostenerse, los precios se desplomaron.

Conservadurismo

Este principio afirma que los individuos ajustan sus creencias con demasiada lentitud a la nueva información. Un mercado compuesto de este tipo de inversionistas podría conducir a precios de acciones que *subreaccionarían* ante la presencia de nueva información. El ejemplo relacionado con las sorpresas de utilidades puede ilustrar esta subreacción. Los precios aumentaron lentamente después de los anuncios de sorpresas de utilidades positivas. Los anuncios de sorpresas negativas tuvieron una reacción similar, pero opuesta.

Los puntos de vista académicos

Los campos académicos tienen diferentes perspectivas de estos resultados. Los que creen en la teoría de los mercados eficientes hacen hincapié en que la representatividad y el conservadurismo tienen implicaciones opuestas para los precios de las acciones. ¿Qué principio, preguntan, debería dominar en cualquier situación determinada? En otras palabras, ¿por qué deberían sobrerreaccionar los inversionistas a las noticias sobre las acciones de Internet, pero subreaccionar a las noticias de utilidades? Los que apoyan la perspectiva de la eficiencia del mercado afirman que a menos que los conductistas puedan responder en forma satisfactoria a estas dos preguntas, no se debería rechazar la eficiencia del mercado a favor de las finanzas conductuales.

Los partidarios de las finanzas conductuales consideran las cosas de una manera un poco distinta. Primero señalan que, como se estudió en la sección 14.5, los tres fundamentos teóricos de la eficiencia del mercado parecen ser violados en el mundo real. Segundo, hay sencillamente demasiadas anomalías y varias de ellas han sido reproducidas en pruebas fuera de muestreo. Éste es un argumento en contra de que las anomalías sean meros acontecimientos al azar.[19]

En general, es necesario que seamos cautelosos en la interpretación de las anomalías. Como hemos visto, las anomalías son situaciones donde los rendimientos reales del mercado son superiores a las estimaciones de lo que deberían ser. El modelo que suele utilizarse para calcular a lo que deben ser iguales los rendimientos es el CAPM (o versiones ampliadas de éste). Por consiguiente, las pruebas de la eficiencia del mercado tienden a ser pruebas conjuntas de un modelo específico de valuación de activos, como el CAPM, y de la eficiencia del mercado. En consecuencia, si se observa alguna anomalía que pronostique los rendimientos, podría ser simplemente porque representa el riesgo y adquiere poder explicativo cuando se compara con medidas convencionales sólo de riesgo, o también podría deberse a ineficiencias.

En un estudio reciente, Fama y French[20] descubrieron varias anomalías que son considerables y generalizadas. Sin embargo, sostienen que, al parecer, muchas anomalías considerables actúan como sustituto del riesgo. En todo caso, es difícil determinar con precisión cuánto de la anomalía se debe al riesgo y cuánto a los errores de valuación.

---

[19] Se pueden encontrar excelentes estudios de las finanzas conductuales en Andrei Shleifer, *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*, *op. cit*., y en Nicholas Barberis y Richard Thaler, "A Survey of Behavioral Finance", en *Handbook of the Economics of Finance*, eds. George Constantinides, Milton Harris y Rene Stultz (Amsterdam: North Holland, 2003).

[20] Fama y French, "Dissecting Anomalies", *Journal of Finance,* agosto de 2008. Este artículo es notable porque Fama y French son colaboradores frecuentes en el área de eficiencia del mercado y, en general, se considera que Fama es el autor de la hipótesis de los mercados eficientes.

14.8 Implicaciones para las finanzas corporativas

Hasta ahora, en este capítulo se han examinado tanto los argumentos teóricos como las pruebas empíricas respecto a los mercados eficientes. Entonces preguntamos si la eficiencia del mercado tiene alguna relevancia para los administradores financieros corporativos. La respuesta es que sí. A continuación se consideran cuatro implicaciones de la eficiencia para los administradores.

1. Alternativas contables, financieras y eficiencia del mercado

La profesión contable proporciona a las empresas considerable margen de maniobra en sus prácticas de registro. Por ejemplo, pueden elegir entre los métodos de últimas entradas primeras salidas (UEPS) y el de primeras entradas primeras salidas (PEPS) para la valuación de los inventarios. También pueden elegir el método de porcentaje de terminación o el de contratos terminados para proyectos de construcción. Pueden depreciar los activos físicos ya sea por depreciación acelerada o por depreciación en línea recta.

Por supuesto, los administradores prefieren precios altos que precios bajos de las acciones. ¿Deben tener los administradores cierto margen de maniobra en las alternativas contables para registrar el ingreso más alto posible? No necesariamente. Es decir, las alternativas contables no deben afectar los precios de las acciones si se cumplen dos condiciones. Primero, se debe proporcionar suficiente información en el reporte anual para que los analistas financieros puedan trabajar con las utilidades según los diferentes métodos contables. Éste parece ser el caso de muchas alternativas contables, aunque no por fuerza de todas. Segundo, el mercado debe ser eficiente en la forma semifuerte. En otras palabras, el mercado debe usar de manera apropiada toda esta información contable para determinar el precio de mercado.

Desde luego, la polémica que trata de determinar si las alternativas contables afectan los precios de las acciones es en última instancia una cuestión empírica. Diversos estudios académicos han tratado este problema. Kaplan y Roll comprobaron que el cambio de depreciación acelerada a depreciación en línea recta no afectaba el precio de las acciones.[21] También estudiaron los cambios en el registro de los créditos fiscales a la inversión según los métodos de contabilidad diferida y traslado directo.[22] Concluyeron que un cambio del primer método al segundo incrementaba las utilidades contables, pero no tenía ningún efecto sobre los precios de las acciones.

Se han analizado otros procedimientos contables. Hong, Kaplan y Mandelker no encontraron ningún indicio de que las utilidades artificialmente más altas que se registran cuando se usa el método de agrupamiento, en comparación con el método de compra, para registrar fusiones y adquisiciones, afecten el mercado de valores.[23] Biddle y Lindahl comprobaron que las empresas que cambiaban al método UEPS de valuación de inventarios experimentaban un incremento del precio de sus acciones.[24] Este fenómeno es de esperarse en ambientes inflacionarios porque la valuación por el método UEPS puede reducir los impuestos en comparación con el método PEPS. Además, concluyeron que entre más grande fuera el decremento fiscal resultante del uso del método UEPS, mayor era el aumento en el precio de las acciones. En resumen, las pruebas empíricas indican que los cambios contables no engañan al mercado. Por lo tanto, los hechos no indican que los administradores pueden incrementar el precio de las acciones por medio de ciertas prácticas contables. En otras palabras, el mercado parece ser bastante eficiente para reconocer y no dejarse engañar por las distintas alternativas contables.

---

[21] R. S. Kaplan y R. Roll, "Investor Evaluation of Accounting Information: Some Empirical Evidence", *Journal of Business* 45 (abril de 1972).

[22] Antes de 1987 las leyes fiscales de Estados Unidos permitían un crédito fiscal de 10% sobre la compra de casi todos los tipos de equipo de capital.

[23] H. Hong, R. S. Kaplan y G. Mandelker, "Pooling vs. Purchase: The Effects of Accounting for Mergers on Stock Prices", *Accounting Review* 53 (1978). De acuerdo con los principios de contabilidad generalmente aceptados, ya no se permite el uso del método de agrupamiento para las fusiones.

[24] G. C. Biddle y F. W. Lindahl, "Stock Price Reactions to LIFO Adoptions: The Association between Excess Returns and LIFO Tax Savings", *Journal of Accounting Research* (1982).

En este momento es importante hacer una advertencia. La exposición supuso de manera específica que los "analistas financieros pueden trabajar con las utilidades según los distintos métodos de contabilidad". Sin embargo, empresas como Enron, WorldCom, Global Crossing y Xerox anunciaron cifras fraudulentas en años recientes. No había manera de que los analistas financieros pudieran obtener otras cifras de utilidades porque desconocían el modo en que se habían determinado las cifras registradas. Por lo tanto, no fue sorprendente que los precios de estas acciones aumentaran al inicio muy por arriba de su valor justo. Sí, los administradores pueden aumentar los precios de esta manera, siempre que estén dispuestos a ir a la cárcel cuando los atrapen.

¿Existe otra cosa que se pueda esperar que los inversionistas descubran en un mercado eficiente? Considere los *splits* de acciones y los dividendos que pagan las acciones. Hoy día, Amarillo Corporation tiene un millón de acciones en circulación y declara 10 millones de dólares de utilidades. Con la esperanza de incrementar el precio de las acciones, la señora Green, directora financiera de la empresa (CFO), recomienda al consejo de administración que Amarillo realice un *split* de acciones de dos por uno. Es decir, un accionista con 100 acciones antes del *split* tendría 200 acciones después de ella. La directora financiera alega que cada inversionista se sentirá más rico después del *split* porque será dueño de más acciones.

Sin embargo, este pensamiento es contrario a la eficiencia del mercado. Un inversionista racional sabe que tendría la misma proporción de la empresa después del *split* que antes. Por ejemplo, un inversionista con 100 acciones tiene 1/10 000 (= 100/1 millón) de acciones de Amarillo antes del *split*. Su participación en las utilidades sería de $1 000 (= $10 millones/10 000). Aunque sería dueño de 200 acciones después del *split*, ahora habría 2 millones de acciones en circulación. Por lo tanto, todavía tendría 1/10 000 de la empresa. Su participación en las utilidades seguiría siendo de 1 000 dólares porque el *split* de acciones no afectaría las utilidades de toda la empresa.

2. La decisión del momento oportuno

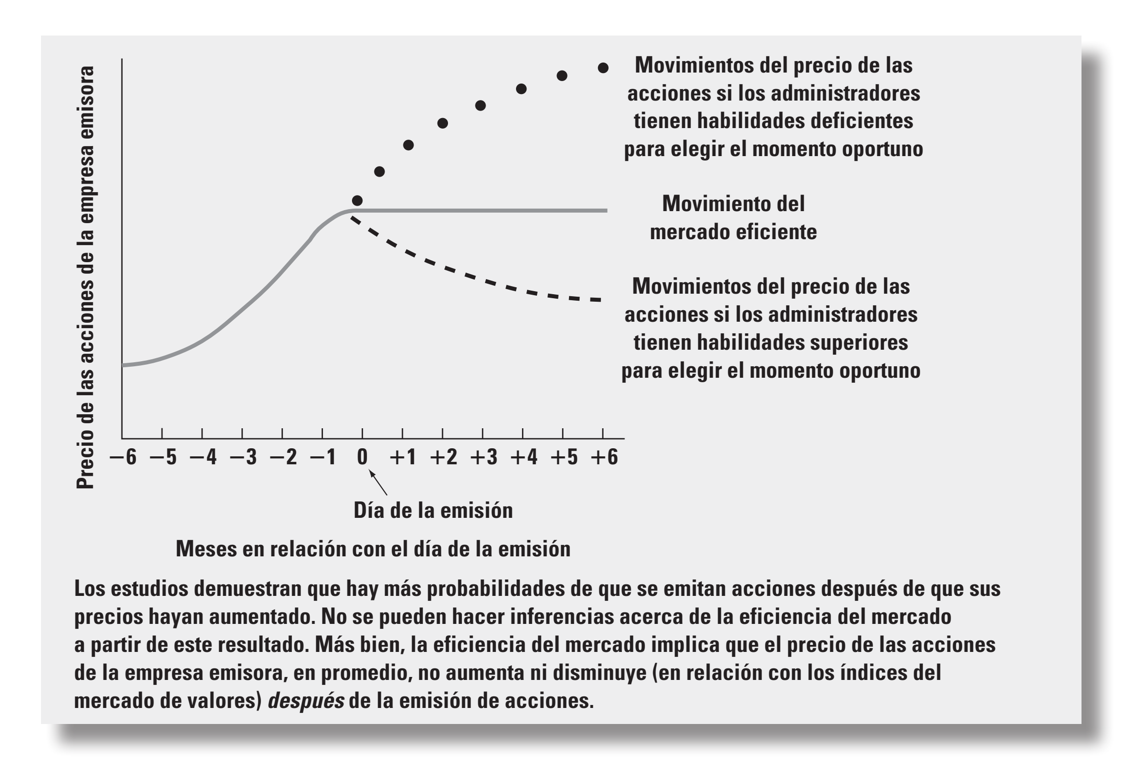
Imagine una empresa cuyos administradores deben elegir la fecha para emitir acciones. Con frecuencia esto se conoce como decisión del *momento oportuno*. Si los administradores consideran que sus acciones están sobrevaluadas, es probable que emitan acciones de inmediato. En este caso crean valor para los accionistas actuales porque venden acciones en más de lo que valen. Por el contrario, si los administradores consideran que sus acciones están subvaluadas, es más probable que esperen a que el precio de las acciones finalmente aumente y llegue a su valor verdadero.

No obstante, si los mercados son eficientes, los valores estarán siempre valuados en forma apropiada. La eficiencia implica que las acciones se venden en su valor verdadero, por lo que la decisión del momento oportuno reviste poca importancia. La figura 14.13 muestra tres ajustes posibles a los precios de las acciones en el momento de la emisión de nuevas acciones.

Desde luego, la eficiencia del mercado es en última instancia una cuestión empírica. De manera sorprendente, las investigaciones recientes han puesto en duda la eficiencia del mercado. Ritter presenta pruebas de que los rendimientos anuales de las acciones en los cinco años posteriores a la oferta pública inicial (OPI) son casi 2% inferiores para la empresa emisora que los rendimientos de una compañía no emisora con una razón similar de valor en libros a valor de mercado.[25] Los rendimientos anuales de las acciones en este periodo luego de una oferta de acciones maduras (SEO, siglas de *seasoned equity offering*) son entre 3% y 4% menores para la empresa emisora que los de una compañía comparable no emisora. La primera oferta pública de una compañía se denomina OPI y SEO todas las ofertas subsiguientes. La mitad superior de la figura 14.14 muestra los rendimientos anuales promedio tanto de las OPI como de su grupo de control, y la mitad inferior de la figura muestra los rendimientos anuales promedio tanto de las SEO como de su grupo de control.

[25] Jay Ritter, "Investment Banking and Security Issuance", cap. 9 de *Handbook of the Economics of Finance*, eds. George Constantinides, Milton Harris y Rene Stulz (Amsterdam: North Holland, 2003).

Figura 14.13
Tres ajustes de precios de acciones después de emisiones accionarias



Los estudios demuestran que hay más probabilidades de que se emitan acciones después de que sus precios hayan aumentado. No se pueden hacer inferencias acerca de la eficiencia del mercado a partir de este resultado. Más bien, la eficiencia del mercado implica que el precio de las acciones de la empresa emisora, en promedio, no aumenta ni disminuye (en relación con los índices del mercado de valores) *después* de la emisión de acciones.

Los datos que contienen los documentos de Ritter indican que los administradores corporativos emiten SEO cuando las acciones de la compañía están sobrevaluadas. En otras palabras, parece que miden correctamente el pulso del mercado. Las pruebas de que los administradores programan sus OPI son menos convincentes: los rendimientos posteriores a las OPI están más cercanos a los de su grupo de control.

¿El hecho de que un funcionario corporativo pueda emitir una SEO cuando la acción está sobrevaluada indica que el mercado es ineficiente en forma semifuerte o fuerte? En realidad, la respuesta es un tanto más compleja de lo que puede parecer a primera vista. Por una parte, es probable que los funcionarios tengan cierta información especial con la que no cuenta el resto de los inversionistas, lo cual indica que el mercado necesita ser ineficiente sólo en forma fuerte. Por otra parte, si el mercado fuera de veras eficiente en su forma semifuerte, el precio disminuiría de inmediato y por completo después del anuncio de una SEO próxima a suceder. Es decir, los inversionistas racionales comprenderían que se emitirá una acción porque los funcionarios corporativos tienen información especial de que la acción está sobrevaluada. En efecto, muchos estudios empíricos hablan de una disminución de precio en la fecha del anuncio. Sin embargo, la figura 14.14 muestra una reducción mayor en los años subsiguientes, lo cual indica que el mercado es ineficiente en forma semifuerte.

Si las empresas pueden decidir en el momento de la emisión de acciones comunes, quizá también puedan decidir el mejor momento para recomprar las acciones. En este caso, la empresa preferiría recomprar cuando sus acciones están subvaluadas. Ikenberry, Lakonishok y Vermaelen comprobaron que los rendimientos de las acciones de empresas que preceden a las recompras son anormalmente altos en los dos años siguientes a la recompra, lo cual indica que la selección del momento es efectiva en este caso.[26]

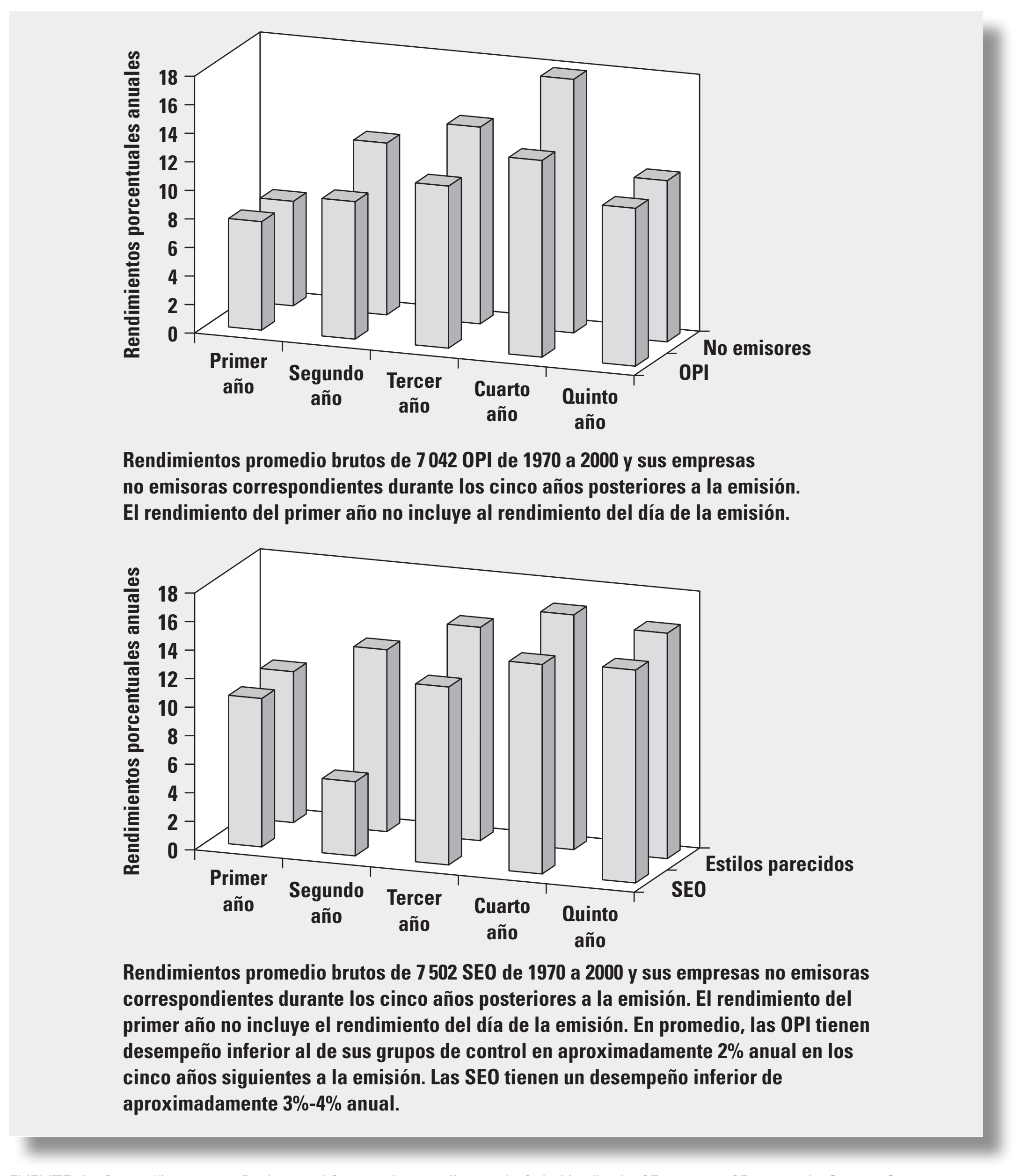
3. Especulación y mercados eficientes

De ordinario pensamos en los individuos y las instituciones financieras como especuladores primarios de los mercados financieros. No obstante, las corporaciones industriales también

---

[26] D. Ikenberry, J. Lakonishok y T. Vermaelen, "Market Underreaction to Open Market Share Repurchases", *Journal of Financial Economics* (octubre-noviembre de 1995).

Figura 14.14
Rendimientos sobre ofertas públicas iniciales (OPI) y ofertas de acciones maduras (SEO) en los años posteriores a la emisión



FUENTE: Jay Ritter, "Investment Banking and Security Issuance", capítulo 9 de *Handbook of Economics of Finance*, eds. George Constantinides, Milton Harris y Rene Stulz (Amsterdam; North Holland, 2003).

especulan. Por ejemplo, muchas de ellas apuestan sobre las tasas de interés. Si los administradores consideran que es probable que las tasas aumenten, tienen un incentivo para solicitar fondos en préstamo porque el valor presente del pasivo disminuirá debido al incremento de las tasas. Además, tendrán un incentivo para solicitar fondos en préstamo a largo plazo en lugar de hacerlo a corto plazo con la finalidad de aprovechar las tasas bajas durante un periodo más prolongado. Las formas de pensamiento pueden incrementar su nivel de complejidad. Suponga que la tasa a largo plazo es más alta que la tasa a corto plazo. El administrador podría argumentar que este diferencial refleja la perspectiva del mercado de que las tasas aumentarán. Sin embargo, quizá prevé un incremento de las tasas incluso mayor de lo que el mercado anticipa, como el implicado en la estructura de los plazos con una pendiente ascendente. Otra vez, el administrador querrá solicitar fondos en préstamo a largo plazo en lugar de hacerlo a corto plazo.

Las empresas también especulan con monedas extranjeras. Suponga que el director financiero de una corporación multinacional con sede en Estados Unidos considera que el euro disminuirá con respecto al dólar. Quizás emita deuda denominada en euros en lugar de dólares porque espera que el valor del pasivo extranjero disminuya. Por el contrario, emitirá deuda en dólares si llegara a considerar que las monedas extranjeras se revaluarán frente al dólar.

Tal vez esto sea un adelanto de lo que vendrá a continuación: las sutilezas de la estructura de los plazos y los tipos de cambio se tratan en otros capítulos y no en éste. Sin embargo, la pregunta mayor es la siguiente: ¿qué tiene que decir la eficiencia del mercado acerca de tal actividad? La respuesta es clara. Si los mercados financieros son eficientes, los administradores no deben desperdiciar su tiempo tratando de pronosticar los movimientos de las tasas de interés y las monedas extranjeras. Quizá sus pronósticos no sean mejores que dejar las cosas al azar. Además, emplean tiempo ejecutivo valioso. No obstante, esto no quiere decir que las empresas deban seleccionar con ligereza el vencimiento o la denominación de su deuda de una manera fortuita: deben *elegir* estos parámetros con todo cuidado. Aunque la elección deberá basarse en otros fundamentos y no en el intento de superar el mercado. Por ejemplo, una empresa con un proyecto que durará cinco años podría decidir emitir deuda a cinco años. Otra podría emitir deuda denominada en yenes porque próximamente se instalará en Japón.

El mismo pensamiento se aplica a las adquisiciones. Muchas corporaciones compran otras empresas porque las consideran objetivos de ataque subvaluados. Por desgracia, las pruebas empíricas indican que el mercado es demasiado eficiente como para que este tipo de especulación sea rentable. Además, el adquirente nunca paga el precio de mercado actual. La empresa oferente debe pagar una prima por arriba del mercado para inducir a la mayoría de los accionistas de la empresa objetivo a vender sus acciones. No obstante, esto no quiere decir que las empresas nunca deberían ser adquiridas. En lugar de ello, los administradores deberían considerar una adquisición si pueden obtener beneficios (sinergias) provenientes de la unión. Una mejora de marketing, economías en la producción, reemplazo de la mala administración e incluso la reducción de los impuestos son sinergias típicas. Éstas son distintas de la percepción de que la empresa adquirida está subvaluada.

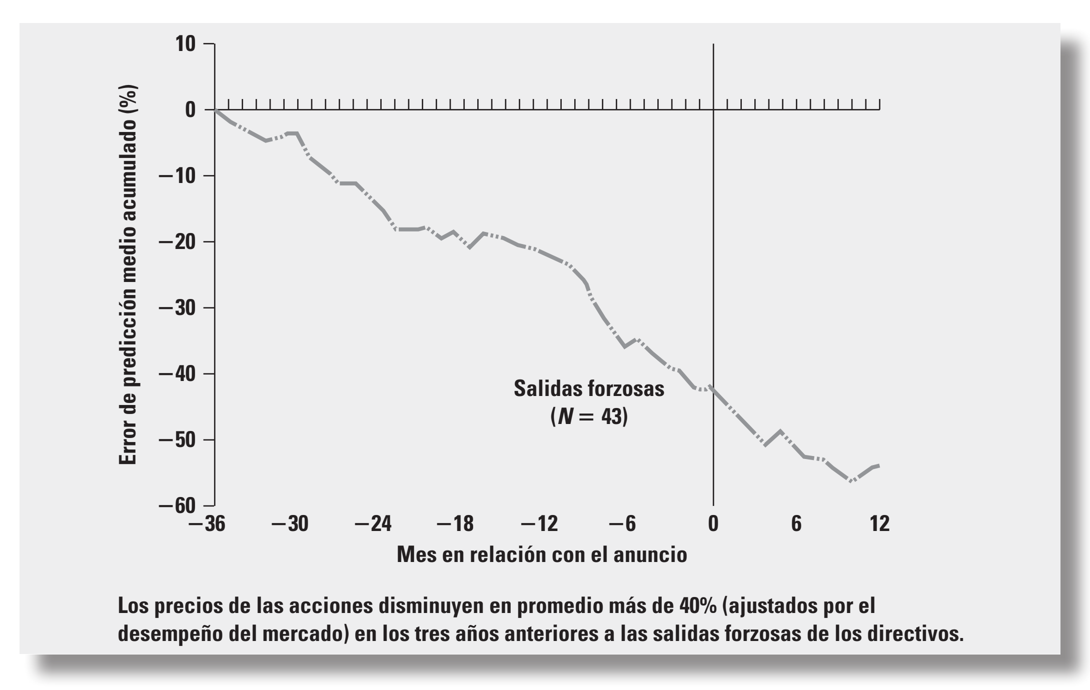
Es importante mencionar un aspecto final. Ya hablamos de las pruebas empíricas que indican que las SEO se planean para aprovechar la sobrevaluación de las acciones. Esto tiene sentido porque es probable que los administradores conozcan más sobre sus empresas que el mismo mercado. Sin embargo, a pesar de que los administradores pueden tener información especial acerca de sus empresas, es improbable que tengan información especial relativa a las tasas de interés, las monedas extranjeras y otras compañías. Simplemente hay demasiados participantes en estos mercados, muchos de los cuales dedican la totalidad de su tiempo a realizar pronósticos. Por lo general, los administradores invierten la mayor parte de su esfuerzo en el manejo de sus empresas y dedican muy poco tiempo al estudio de los mercados financieros.

4. Información de los precios de mercado

En la sección anterior se afirma que es muy difícil pronosticar los precios futuros del mercado. No obstante, los precios actuales y los precios históricos de un activo son conocidos, y de gran utilidad. Considere, por ejemplo, el estudio de Becher acerca de las fusiones bancarias.[27] El autor de este libro concluyó que los precios de las acciones de los bancos adquiridos aumentan cerca de 23% en promedio después del primer anuncio de una fusión. Esto no sorprende porque, en general, las compañías se adquieren a una prima por arriba del precio actual de las acciones. Sin embargo, el mismo estudio muestra que los precios de los bancos adquirentes se reducen casi 5% en promedio después del mismo anuncio. Éste es un indicio muy marcado de que las fusiones bancarias no benefician y pueden incluso perjudicar a las compañías que las efectúan. La razón de ello es poco clara, aunque tal vez sólo sea que los compradores hagan

[27] David A. Becher, "The Valuation Effects of Bank Mergers", en *Journal of Corporate Finance* 6 (2000).

Figura 14.15
Desempeño de las acciones antes de las salidas forzosas de los directivos



FUENTE: Adaptado de la figura 1 de Warner, Watts y Wruck, "Stock Prices and Management Changes", *Journal of Finance Economics* 20 (1988).

un pago excesivo por las empresas adquiridas. Independientemente de la razón, la *implicación* es clara. Un banco debe pensarlo muy bien antes de adquirir otro.

Suponga que usted es el director financiero de una compañía y que el precio de sus acciones disminuye más de 5% después del anuncio de una adquisición. El mercado le está indicando que la fusión es mala para su empresa. Debería considerar seriamente la cancelación de la fusión, incluso si antes del anuncio usted pensaba que la operación sólo ofrecía beneficios.

Desde luego, las fusiones sólo son un tipo de acontecimiento corporativo. Los administradores deben prestar atención a la reacción del precio de las acciones ante cualquiera de sus anuncios, ya sea que se trate de un nuevo negocio, una división empresarial, una reestructuración u otra cosa.

Ésta no es la única manera en la que las corporaciones pueden usar la información de los precios de mercado. Suponga que usted pertenece al consejo de administración de una empresa cuyo precio de las acciones ha disminuido precipitadamente desde que se contrató al director general actual. Además, los precios de las acciones de los competidores han aumentado en el mismo periodo. Aunque puede haber circunstancias atenuantes, esta situación puede considerarse como señal de que el director general desempeña un trabajo deficiente. Tal vez debería ser despedido. Si esta medida le parece muy severa, considere que Warner, Watts y Wruck encontraron una fuerte correlación negativa entre la rotación de ejecutivos y el desempeño previo de las acciones.[28] La figura 14.15 muestra que las acciones disminuyen en promedio casi 40% de precio (en relación con los movimientos del mercado) en los tres años anteriores a la salida forzosa de un alto directivo.

Si se despide a los administradores por un desempeño deficiente del precio de las acciones, tal vez sean recompensados por una revaluación de éste. Hall y Liebman han establecido lo siguiente:

> Un descubrimiento empírico de gran importancia es que la riqueza de los directores generales a menudo cambia en millones de dólares como resultado de cambios característicos en el valor de la

---

[28] Jerold B. Warner, Ross L. Watts y Karen H. Wruck, "Stock Prices and Top Management Changes", en *Journal of Financial Economics* 20 (1988).

empresa. Por ejemplo, la remuneración total media de un director general es de cerca de 1 millón de dólares si las acciones de su empresa tienen un rendimiento anual dentro del 30o. percentil (−7.0%) y es de 5 millones si las acciones de la empresa logran un rendimiento anual dentro del 70o. percentil (20.5%). Por lo tanto, existe una diferencia de casi 4 millones de dólares en la remuneración por el logro de un desempeño razonadamente superior al promedio en relación con un desempeño moderadamente inferior a éste.[29]

La eficiencia del mercado implica que los precios de las acciones reflejan toda la información disponible. Recomendamos el uso de esta información tanto como sea posible en las decisiones corporativas. Además, por lo menos con respecto a los despidos y la remuneración de los ejecutivos, parece como si las corporaciones del mundo real de veras le prestaran atención a los precios de mercado. El siguiente cuadro resume algunos aspectos fundamentales del debate sobre los mercados eficientes:

Hipótesis de los mercados eficientes: resumen

No dice que

- Los precios no tengan una causa.
- Los inversionistas son insensatos y demasiado ingenuos para estar en el mercado.
- Todas las acciones tengan los mismos rendimientos esperados.
- Los inversionistas deban lanzar dardos para seleccionar acciones.
- No exista una tendencia al alza en los precios de las acciones.

Sí dice que

- Los precios reflejan un valor fundamental.
- Los administradores no pueden medir cuándo deben vender acciones y bonos.
- Los administradores no pueden especular en forma rentable con monedas extranjeras.
- Los administradores no pueden aumentar los precios de las acciones por medio de una contabilidad creativa.

¿Por qué no todo el mundo cree en esta hipótesis?

- Existen ilusiones ópticas, espejismos y patrones aparentes en las gráficas de los rendimientos del mercado de valores.
- La verdad es menos interesante.
- Hay pruebas contra la eficiencia:
  - Dos clases distintas de acciones, pero financieramente idénticas, de la misma empresa se venden a diferentes precios.
  - Sorpresas en las utilidades.
  - Acciones pequeñas frente a acciones grandes.
  - Acciones de valor frente a acciones de crecimiento.
  - Derrumbes y burbujas.

Tres formas

Forma débil. Los precios actuales reflejan los precios históricos; la preparación de gráficas (el análisis técnico) no es de utilidad.

Forma semifuerte. Los precios reflejan toda la información pública; la mayor parte del análisis financiero no es de utilidad.

Forma fuerte. Los precios reflejan todo lo que es susceptible de saberse; nadie obtiene utilidades superiores de manera constante.

[29] Brian J. Hall y Jeffrey B. Liebman, "Are CEOs Really Paid Like Bureaucrats?", *Quarterly Journal of Economics* (agosto de 1998), p. 654.

Resumen y conclusiones

1. Un mercado financiero eficiente procesa la información disponible para los inversionistas y la incorpora en los precios de las acciones. La eficiencia del mercado tiene dos implicaciones generales. Primero, en cualquier periodo dado, el rendimiento anormal de una acción depende de la información o las noticias que recibe el mercado en ese lapso. Segundo, un inversionista que use la misma información de que el mercado no puede esperar ganar rendimientos anormales. En otras palabras, los sistemas para especular en el mercado están destinados a fracasar.
2. ¿Qué información usa el mercado para determinar los precios? La forma débil de la hipótesis de los mercados eficientes afirma que el mercado emplea la historia de precios y, por lo tanto, es eficiente con respecto a estos precios históricos. Esto implica que la selección de acciones basada en patrones de los movimientos de precios históricos de las acciones no es mejor que una selección al azar.
3. La forma semifuerte afirma que el mercado emplea toda la información pública al fijar los precios.
4. La eficiencia de forma fuerte afirma que el mercado usa toda la información que cualquier persona conoce sobre las acciones, incluso la información confidencial.
5. Muchas pruebas provenientes de diferentes mercados financieros apoyan la eficiencia de forma débil y forma semifuerte, pero no la de forma fuerte.
6. Las finanzas conductuales afirman que el mercado no es eficiente. Los partidarios argumentan que:
   ***a*)** Los inversionistas no son racionales.
   ***b*)** Las desviaciones con respecto a la racionalidad son similares entre los inversionistas.
   ***c*)** El arbitraje, al ser costoso, no elimina las ineficiencias.
7. Los conductistas esgrimen muchos estudios, entre ellos algunos que muestran que las acciones de empresas pequeñas superan a las acciones de empresas grandes, las acciones de valor superan a las acciones de crecimiento y los precios de las acciones se ajustan lentamente a las sorpresas de utilidades, como confirmación empírica de sus creencias.
8. Las finanzas corporativas son afectadas por cuatro implicaciones de la eficiencia del mercado:
   ***a*)** Los administradores no pueden engañar al mercado mediante una contabilidad creativa.
   ***b*)** Las empresas no pueden programar con éxito las emisiones de deuda y acciones.
   ***c*)** Los administradores no pueden especular rentablemente con monedas extranjeras y otros instrumentos.
   ***d*)** Los administradores pueden obtener muchos beneficios si prestan atención a los precios del mercado.

Preguntas conceptuales

1. **Valor de la empresa** ¿Qué regla debe seguir una empresa cuando toma decisiones de financiamiento? ¿Cómo pueden crear las empresas oportunidades de financiamiento valiosas?
2. **Hipótesis de los mercados eficientes** Defina las tres formas de eficiencia del mercado.
3. **Hipótesis de los mercados eficientes** ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera acerca de las hipótesis de los mercados eficientes?
   ***a*)** Implica una habilidad perfecta para elaborar pronósticos.
   ***b*)** Significa que los precios reflejan toda la información disponible.
   ***c*)** Involucra un mercado irracional.
   ***d*)** Supone que los precios no fluctúan.
   ***e*)** Resulta de una competencia reñida entre los inversionistas.
4. **Implicaciones de la eficiencia del mercado** Explique por qué una de las características de un mercado eficiente es que las inversiones en él tienen VPN de cero.
5. **Hipótesis de los mercados eficientes** Un analista del mercado de valores puede identificar acciones mal valuadas al comparar el precio promedio de los 10 últimos años con el precio promedio de los últimos 60 días. Si esto es verdadero, ¿qué sabe usted acerca del mercado?
6. **Eficiencia semifuerte** Si un mercado es eficiente en su forma semifuerte, ¿también lo será en su forma débil? Explique su respuesta.
7. **Hipótesis de los mercados eficientes** ¿Cuáles son las implicaciones de las hipótesis de los mercados eficientes para los inversionistas que compran y venden acciones para tratar de “superar al mercado”?

8. **Acciones frente a apuestas** Evalúe de una manera crítica la siguiente afirmación: especular en el mercado de valores es lo mismo que apostar. Tales inversiones especulativas no tienen ningún valor social aparte del placer que esta forma de juego de azar produce en la gente.
9. **Hipótesis de los mercados eficientes** Varios inversionistas célebres y especialistas en seleccionar acciones que se mencionan frecuentemente en la prensa financiera han registrado enormes rendimientos sobre sus inversiones durante las dos últimas décadas. ¿Invalida el éxito de estos inversionistas la hipótesis de los mercados eficientes? Explique su respuesta.
10. **Hipótesis de los mercados eficientes** En cada uno de los siguientes escenarios explique si existen oportunidades de obtener utilidades de las transacciones realizadas con acciones de una empresa, en estas condiciones: 1) el mercado no es eficiente en su forma débil, 2) el mercado es eficiente en su forma débil, pero no en su forma semifuerte, 3) el mercado es eficiente en su forma semifuerte, pero no en su forma fuerte y 4) el mercado es eficiente en su forma fuerte.
    a) El precio de las acciones aumentó de manera constante cada día en los últimos 30 días.
    b) Los estados financieros de una compañía se publicaron hace tres días y usted considera que ha descubierto algunas anomalías en las técnicas de registro de inventarios y control de costos de la empresa, los cuales provocan que se subestime la verdadera fuerza de liquidez de la empresa.
    c) Usted observa que la alta dirección de una compañía estuvo comprando una gran cantidad de las acciones de la empresa en el mercado abierto durante la semana pasada.

Use la siguiente información para las dos siguientes preguntas:

El análisis técnico es una práctica de inversión controvertida. El análisis técnico cubre una amplia variedad de técnicas, las cuales se usan para tratar de pronosticar el rumbo que seguirá una acción en particular o el mercado. El análisis técnico examina dos tipos principales de información: los precios históricos de las acciones y los sentimientos de los inversionistas. Los analistas técnicos sostienen que estos dos conjuntos de información proporcionan datos acerca de la dirección futura de una acción en particular o del mercado como un todo.

11. **Análisis técnico** ¿Qué diría un analista técnico sobre la eficiencia del mercado?
12. **Sentimientos de los inversionistas** Una herramienta de análisis técnico que se utiliza algunas veces para predecir los movimientos del mercado es un índice de los sentimientos de los inversionistas. AAII (American Association of Individual Investors) publica un índice de dichos sentimientos basándose en una encuesta de sus miembros. En el siguiente cuadro usted encontrará el porcentaje de inversionistas que sostuvieron una posición alcista, bajista o neutral durante un periodo de cuatro semanas:

Semana	Alcista	Bajista	Neutral
1	37%	25%	38%
2	52	14	34
3	29	35	36
4	43	26	31

    ¿Qué pretende captar el índice de los sentimientos del inversionista? ¿Cómo podría ser de utilidad en el análisis técnico?
13. **Desempeño de los profesionales** De la mitad al final de la década de 1990, el desempeño de los profesionales fue inusualmente malo, pues cerca de 90% de todos los fondos mutualistas de acciones tuvieron un desempeño deficiente con respecto a un fondo de índice administrado en forma pasiva. ¿Cómo influye este dato sobre la eficiencia del mercado?
14. **Mercados eficientes** Hace más o menos 100 años, las empresas no compilaban informes anuales. Incluso si uno tenía acciones de una compañía, era improbable que pudiera ver el balance general y el estado de resultados de la empresa. Suponiendo que el mercado es eficiente en su forma semifuerte, ¿qué indica esto acerca de la eficiencia del mercado en ese entonces en comparación con la actualidad?

15. **Hipótesis de los mercados eficientes** Aerotech, una empresa de investigación tecnológica aeroespacial, anunció esta mañana que había contratado a los investigadores espaciales más informados y prolíficos del mundo. Ayer, las acciones de Aerotech se vendían en 100 dólares. Suponga que no se recibe ninguna otra información a lo largo de la semana siguiente y que el mercado de valores, como un todo, no registró movimientos.

a) ¿Qué espera usted que le suceda a las acciones de Aerotech?

b) Considere los siguientes escenarios:

i) El precio de las acciones aumenta a 118 dólares el día del anuncio. En días subsiguientes sube a 123 y después vuelve a caer a 116 dólares.

ii) El precio de las acciones salta a 116 dólares y permanece en ese nivel.

iii) El precio de las acciones aumenta en forma gradual hasta 116 dólares durante la siguiente semana.

¿Qué escenario(s) indica(n) la eficiencia del mercado? ¿Cuáles no lo hacen? ¿Por qué?

16. **Hipótesis de los mercados eficientes** Cuando el fundador de Gulf & Western, Inc., murió a los 56 años de edad de un ataque al corazón, el precio de las acciones aumentó de inmediato de 18.00 dólares hasta 20.25 dólares, un incremento de 12.5%. Este incremento es prueba de una ineficiencia del mercado porque un mercado de valores eficiente hubiera anticipado su muerte y hubiera ajustado el precio desde antes. Suponga que no se recibe ninguna otra información y que el mercado de valores como un todo no registra movimientos. ¿Esta afirmación acerca de la eficiencia del mercado es verdadera o falsa? Explique.

17. **Hipótesis de los mercados eficientes** Hoy se hizo el siguiente anuncio: "A una hora temprana de hoy, el Departamento de Justicia llegó a una decisión en el caso de Universal Product Care (UPC). UPC fue declarada culpable de prácticas discriminatorias en las contrataciones. Durante los cinco años siguientes, UPC deberá pagar 2 millones de dólares cada año a un fondo que representa a las víctimas de las políticas de UPC." Suponiendo que el mercado es eficiente, ¿deberían los inversionistas dejar de comprar las acciones de UPC después del anuncio toda vez que el litigio causaría una tasa de rendimiento anormalmente baja? Explique su respuesta.

18. **Hipótesis de los mercados eficientes** Newtech Corp. va a adoptar un nuevo dispositivo de pruebas de circuitos que puede mejorar de una manera notable su eficiencia productiva. ¿Considera usted que el ingeniero líder puede aprovechar el momento y comprar acciones de la empresa antes de que se dé a conocer la noticia sobre el dispositivo? Después de leer el anuncio en *The Wall Street Journal*, ¿podría usted obtener un rendimiento anormal mediante la compra de las acciones si el mercado es eficiente?

19. **Hipótesis de los mercados eficientes** TransTrust Corp. ha cambiado la manera en la que contabiliza el inventario. Los impuestos no se ven afectados, aunque el informe de utilidades resultante que se dio a conocer este trimestre es 20% más alto de lo que hubiera sido según el sistema contable antiguo. No existe ninguna otra sorpresa en el informe de utilidades y el cambio en el tratamiento contable fue públicamente anunciado. Si el mercado es eficiente, ¿será mayor el precio de las acciones cuando el mercado se entere de que las utilidades registradas son más altas?

20. **Hipótesis de los mercados eficientes** La Durkin Investing Agency ha ofrecido el mejor servicio de recomendación de acciones del país durante los dos últimos años. Antes de que ocurriera este ascenso a la fama, el boletín de noticias de Durkin tenía 200 suscriptores que superaban al mercado de manera constante, pues ganaban rendimientos sustancialmente más altos después de los ajustes por el riesgo y los costos de transacción. Las suscripciones ascendieron vertiginosamente a 10 000. Ahora, cuando Durkin recomienda una acción, el precio aumenta varios puntos en forma instantánea. Hoy, los suscriptores ganan sólo un rendimiento normal cuando compran acciones recomendadas porque el precio aumenta antes de que cualquier persona pueda actuar sobre la información. Explique en forma resumida este fenómeno. ¿Es la capacidad de Durkin para recomendar la compra de acciones congruente con la eficiencia del mercado?

21. **Hipótesis de los mercados eficientes** Su corredor le ha comentado que las empresas bien administradas son mejores inversiones que las que carecen de una administración eficiente. Como prueba, le citó un estudio reciente de 100 empresas pequeñas fabriles que ocho años antes habían sido clasificadas en una revista industrial como las pequeñas compañías manufactureras mejor administradas del país. En los ocho años siguientes, las 100 empresas mencionadas no han ganado más del rendimiento normal del mercado. Su corredor continúa diciéndole que si las empresas estuvieran bien administradas, deberían haber producido rendimientos mejores que el promedio. Si el mercado es eficiente, ¿está usted de acuerdo con su corredor?

22. Hipótesis de los mercados eficientes Un famoso economista acaba de anunciar en *The Wall Street Journal* su certeza de que la recesión ha terminado y que la economía está entrando una vez más en expansión. Suponga que existe eficiencia del mercado. ¿Puede usted beneficiarse si invierte en el mercado de valores después de haber leído este anuncio?

23. Hipótesis de los mercados eficientes Suponga que el mercado es eficiente en su forma semifuerte. ¿Podría usted ganar rendimientos excesivos si hace transacciones basándose en:
***a*)** la información de su corredor acerca de utilidades récord de una acción?;
***b*)** los rumores acerca de la fusión de una empresa?;
***c*)** un anuncio publicado ayer acerca de una prueba exitosa sobre un nuevo producto?

24. Hipótesis de los mercados eficientes Imagine que una variable macroeconómica que influye en las utilidades netas de su empresa muestra una correlación serial positiva. Suponga eficiencia del mercado. ¿Esperaría usted que los cambios de precio de sus acciones estuviesen correlacionados en forma serial? Explique su respuesta.

25. Hipótesis de los mercados eficientes La hipótesis de los mercados eficientes implica que todos los fondos mutualistas deben obtener los mismos rendimientos esperados ajustados por el riesgo. Por lo tanto, simplemente se pueden seleccionar fondos mutualistas al azar. ¿Es esta afirmación verdadera o falsa? ¿Por qué?

26. Hipótesis de los mercados eficientes Suponga que los mercados son eficientes. Durante un día de transacciones American Golf, Inc., anuncia que ha perdido un contrato para llevar a cabo un gran proyecto de golf que, antes de las noticias, se creía ampliamente que era muy seguro. Si el mercado es eficiente, ¿cómo debería reaccionar el precio de las acciones a esta información si no se publica ninguna otra?

27. Hipótesis de los mercados eficientes Prospectors Inc., es una compañía de exploración de oro con sede en Alaska que cotiza en bolsa. Aunque las búsquedas de oro de la empresa generalmente fracasan, a veces los exploradores encuentran una veta rica en mineral. ¿Qué patrón esperaría usted de los rendimientos anormales acumulados de Prospectors si el mercado es eficiente?

28. Pruebas sobre la eficiencia del mercado Algunas personas argumentan que la hipótesis de los mercados eficientes no puede explicar el derrumbe del mercado de 1987 o la alta razón de precio a utilidades de las acciones de internet durante la última parte de la década de 1990. ¿Qué hipótesis alternativa se usa ahora para explicar estos dos fenómenos?

Preguntas y problemas

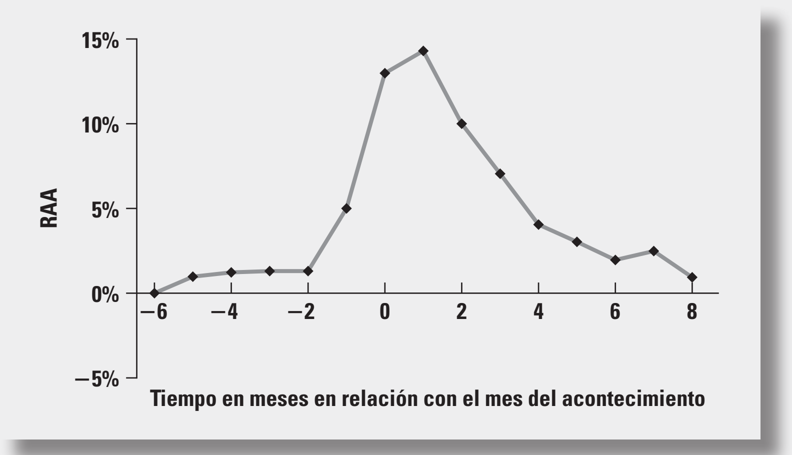
connect™

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-4)

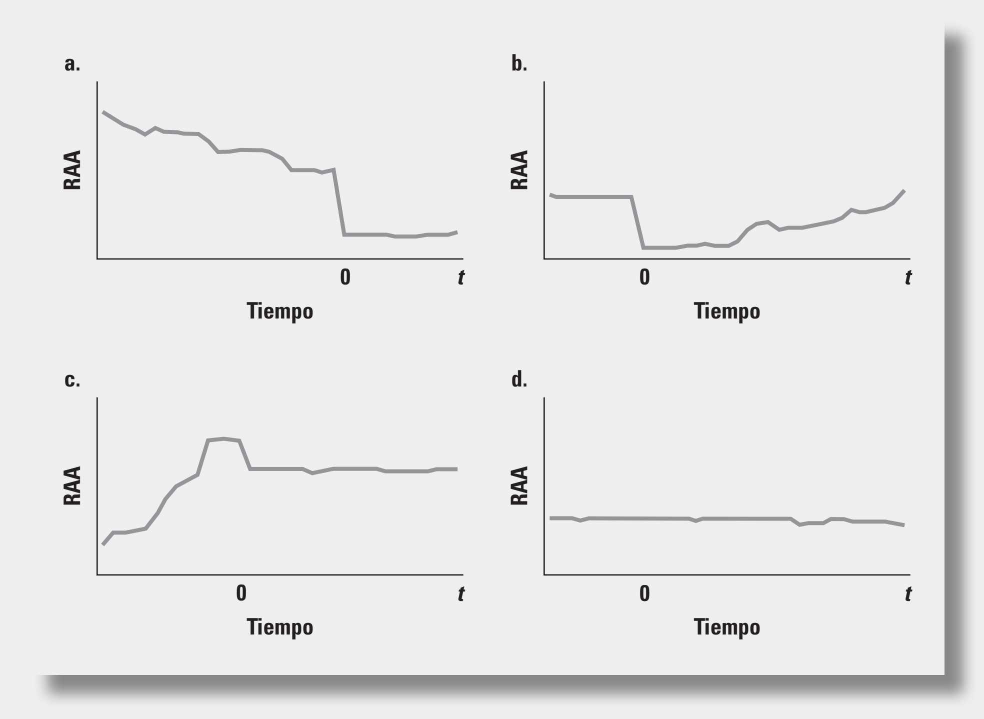
1. Rendimientos anormales acumulados Delta, United y American Airlines anunciaron compras de aviones el 18 de julio (18/7), 12 de febrero (12/2) y 7 de octubre (7/10), respectivamente. Dada la siguiente información, calcule el rendimiento anormal acumulado (RAA) de estas acciones como grupo. Grafique los resultados y proporcione una explicación. Todas las acciones tienen una beta de 1 y no se hace ningún otro anuncio.

Delta			United			American		
Fecha	Rendimiento del mercado	Rendimiento de la compañía	Fecha	Rendimiento del mercado	Rendimiento de la compañía	Fecha	Rendimiento del mercado	Rendimiento de la compañía
7/12	−.3	−.5	2/8	−.9	−1.1	10/1	.5	.3
7/13	.0	.2	2/9	−1.0	−1.1	10/2	.4	.6
7/16	.5	.7	2/10	.4	.2	10/3	1.1	1.1
7/17	−.5	−.3	2/11	.6	.8	10/6	.1	−.3
7/18	−2.2	1.1	2/12	−.3	−.1	10/7	−2.2	−.3
7/19	−.9	−1.7	2/15	1.1	1.2	10/8	.5	.5
7/20	−1.0	−1.1	2/16	.5	.5	10/9	−.3	−.2
7/23	.7	.5	2/17	−.3	−.2	10/10	.3	.1
7/24	.2	.1	2/18	.3	.2	10/13	.0	−.1

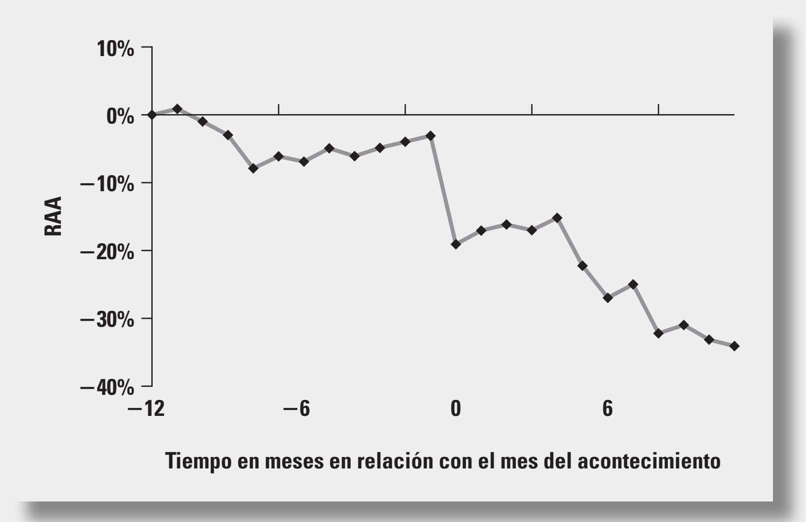
2 **Rendimientos anormales acumulados** El siguiente diagrama muestra los rendimientos anormales acumulados (RAA) de 386 empresas exploradoras de petróleo que anunciaron descubrimientos de hidrocarburos entre 1950 y 1980. El mes 0 del diagrama es el mes del anuncio. Suponga que no se recibe ninguna otra información y que el mercado de valores como un todo no registra movimientos. ¿El diagrama concuerda con la eficiencia del mercado? Explique su respuesta.



3. **Rendimientos anormales acumulados** Las siguientes figuras presentan los resultados de cuatro estudios de rendimientos anormales acumulados (RAA). Indique si los resultados de cada estudio apoyan, rechazan o no son concluyentes respecto a la forma semifuerte de la hipótesis de los mercados eficientes. En cada figura la fecha 0 es la fecha de un acontecimiento.



4. **Rendimientos anormales acumulados** Un estudio analizó el comportamiento de los precios de las acciones de empresas que habían perdido casos antimonopólicos. En el diagrama se incluyen todas las empresas que perdieron la decisión inicial del tribunal, aun si la decisión se revocó posteriormente en el juicio de apelación. El acontecimiento en el tiempo 0 es la decisión inicial del tribunal, previa a la apelación. Suponga que no se revela ninguna otra información aparte de la que se dio a conocer en el juicio inicial. Todos los precios de las acciones tienen una beta de 1. ¿El diagrama concuerda con la eficiencia del mercado? Explique su respuesta.



www.mhhe.com/rwj

Minicaso

SU CUENTA 401(K) EN EAST COAST YACHTS

Hace ya una semana que usted empezó a trabajar en East Coast Yachts y ha decidido que necesita inscribirse en el plan 401(k) de la compañía. Incluso después de su conversación con Sarah Brown, representante de Bledsoe Financial Services, aún se siente inseguro en cuanto a qué opción de inversión debe elegir. Recuerde que las opciones disponibles son: acciones de East Coast Yachts, el fondo Bledsoe que sigue el índice S&P 500, el fondo Bledsoe de acciones de pequeñas empresas, el fondo Bledsoe de acciones de empresas grandes, el fondo de bonos Bledsoe y el fondo Bledsoe del mercado de dinero. Ha decidido invertir en un portafolio diversificado, con 70% de su inversión en acciones, 25% en bonos y 5% en el fondo del mercado de dinero. También ha decidido concentrar su inversión en acciones de empresas grandes de alta capitalización, pero aún analiza si debe seleccionar el fondo que sigue al índice S&P 500 o el fondo de acciones de empresas grandes.

Al pensar las cosas con calma, entiende la diferencia básica entre los dos fondos. Uno es un fondo puramente pasivo que reproduce un índice de alta capitalización bastante seguido, el S&P 500, y que cobra comisiones bajas. El otro es administrado en forma activa con la intención de que la habilidad del administrador del portafolio dé como resultado un desempeño mejor en relación con un índice. Las comisiones son más altas en el segundo fondo. No está seguro de la dirección que debería tomar, por lo que le pide a Dan Ervin, que trabaja en el área de finanzas de la compañía, que le aconseje.

Después de discutir sus preocupaciones, Dan le proporciona alguna información que compara el desempeño de los fondos mutualistas de acciones y el Vanguard 500 Index Fund. Es el fondo mutualista de índice accionario más importante del mundo. Asimismo, reproduce el S&P 500 y su rendimiento es casi igual al de éste. Las comisiones son muy bajas. Como resultado, el Vanguard 500 es en esencia idéntico al fondo Bledsoe del índice S&P 500 que ofrece el plan 401(k), pero que existe desde hace mucho más tiempo, por lo que usted puede estudiar su historial de más de dos décadas. La gráfica de la siguiente página resume los comentarios de Dan y muestra el porcentaje de fondos mutualistas de acciones que superaron a Vanguard 500 Fund durante los 10 años anteriores.[30] Así, por ejemplo, de enero de 1977 a diciembre de 1986, cerca de 70% de los fondos mutualistas de acciones superaron a Vanguard 500. Dan le recomienda que estudie la gráfica y responda las siguientes preguntas:

[30] Tenga en cuenta que esta gráfica no es hipotética; refleja el desempeño real del Vanguard 500 Index Fund en relación con una población muy grande de fondos mutualistas de acciones diversificados. Se excluyen los fondos de especialidad, como los fondos internacionales. Todos los rendimientos son netos, después de deducir los honorarios administrativos, pero no incluyen cargos de ventas (los cuales se conocen como "cargas"), si los hubiere. Como resultado, el desempeño de los fondos administrados activamente parece exagerado.

1. ¿Qué implicaciones extrae usted de la gráfica para los inversionistas en fondos mutualistas?
2. ¿La gráfica concuerda o no con la eficiencia del mercado? Explique cuidadosamente.
3. ¿Qué decisión tomaría usted para invertir la parte de acciones de su cuenta 401(k)? Explique su respuesta.



FUENTE: Cálculos del autor usando datos del Center for Research in Security Prices (CRSP) Survivor Bias-Free U.S. Mutual Fund Database.

CAPÍTULO 15

Financiamiento a largo plazo

Una introducción

¿Qué tienen en común Microsoft, Lexmark y Mesa Air Group? En 2008 o principios de 2009 estas empresas hicieron anuncios respecto a que modificarían sus balances generales. Por ejemplo, Microsoft comunicó que recompraría 40 000 millones de dólares de sus acciones. Para pagar la recompra, la compañía usó alrededor de 8 000 millones de dólares que recibió de una emisión de deuda. Lo más interesante es que ésta fue la primera vez que Microsoft emitió deuda a largo plazo. Dada la magnitud relativamente pequeña de la emisión de deuda, los bonos de Microsoft recibieron una calificación AAA, la única de sólo 14 calificaciones corporativas de este tipo en el mundo.

Lexmark, fabricante de impresoras, anunció que emitiría 650 millones de dólares en nuevos instrumentos de deuda. Asimismo, dio a conocer la recompra de 750 millones de dólares de sus acciones comunes. Mesa Air Group hizo exactamente lo contrario. En este caso, la empresa recibió autorización de sus accionistas para aumentar el número de sus acciones en circulación de 75 millones a ¡900 millones! La razón de este enorme incremento de las acciones fue recomprar la deuda de la compañía. La firma tenía dos emisiones de bonos en circulación, una de las cuales vencía en 2023 y la otra en 2024, que tenían una característica interesante. Las dos emisiones de bonos otorgaban a los tenedores el derecho a obligar a la compañía a recomprar los bonos en 2009. Dadas las condiciones del mercado de bonos en ese entonces, la dirección de la empresa pensó que la mejor opción era emitir nuevas acciones y recomprar los bonos en lugar de emitir nuevos bonos. Entonces, ¿por qué Microsoft y Lexmark decidieron cambiar deuda por acciones, mientras que Mesa Air Group cambió acciones por deuda? Examinaremos esta pregunta y otros temas en este capítulo.

15.1 Algunas características de las acciones comunes y las preferentes

Al examinar las características de las acciones comunes, nos centramos en los derechos de los accionistas y los pagos de dividendos. En el caso de las acciones preferentes, explicamos qué significa el adjetivo "preferente" y también debatimos si las acciones preferentes son, en realidad, deuda o capital.

Características de las acciones comunes

El término **acciones comunes** no tiene un significado preciso, pero en general se aplica a las acciones que no tienen preferencia especial ya sea en el pago de dividendos o en caso de quiebra.

Derechos de los accionistas La estructura conceptual de la corporación supone que los accionistas eligen a los miembros del consejo de administración, quienes a su vez contratan a los administradores para que ejecuten sus directivas. Por lo tanto, los accionistas controlan la corporación merced a su derecho de elegir a los miembros del consejo de administración. En general, sólo los accionistas tienen este derecho.

En una asamblea que se realiza una vez al año se elige a los integrantes del consejo de administración. Aunque existen excepciones (que se explican a continuación) la idea general es "una acción, un voto" (*y no* un *accionista,* un voto). La democracia corporativa es, por consiguiente, muy diferente de la democracia política. Con la democracia corporativa, la "regla de oro" predomina por completo.[1]

Asimismo, en una asamblea anual de accionistas se elige a los miembros del consejo de administración mediante el sufragio de los accionistas mayoritarios que están presentes y tienen derecho a voto. No obstante, el mecanismo exacto de la elección difiere entre una empresa y otra. La diferencia más importante es si las acciones deben votarse en forma acumulativa o directa.

Para ilustrar los dos procedimientos de votación imagine que una corporación tiene dos accionistas: Smith, con 20 acciones, y Jones, con 80. Ambos desean estar en el consejo de administración. Sin embargo, Jones no quiere que Smith sea consejero. Supongamos que se van a elegir cuatro miembros del consejo de administración en total.

El efecto de la **votación acumulativa** es permitir la participación minoritaria.[2] Si se permite una votación acumulativa, el número total de votos que cada accionista puede ejercer se determina primero. Por lo general, esto se calcula como el número de acciones (en propiedad o controladas) multiplicado por el número de consejeros que serán elegidos.

Con la votación acumulativa se elige a todos los consejeros de una vez. En nuestro ejemplo esto significa que las cuatro personas que reciban más votos serán los nuevos miembros del consejo. Cada accionista puede distribuir estos votos como desee.

¿Conseguirá Smith un lugar en el consejo de administración? Si pasamos por alto la posibilidad de un empate, la respuesta es sí. Smith emitirá $20 \times 4 = 80$ votos, y Jones emitirá $80 \times 4 = 320$ votos. Si Smith emite todos sus votos por él mismo, se habrá asegurado un puesto en el consejo de administración. La razón es que Jones no puede dividir 320 votos entre cuatro candidatos de tal forma que les dé a todos ellos más de 80 votos, por lo que Smith terminará en cuarto sitio en el peor de los casos.

En general, si hay N candidatos, entonces $1/(N + 1)\%$ de las acciones más una le garantizará un puesto. En el ejemplo actual, esto es $1/(4 + 1) = 20\%$. Por lo tanto, mientras más puestos de elección haya a la vez, más fácil (y más barato) será ganar uno.

Con la **votación directa** se elige a los consejeros de uno a la vez. Cada vez, Smith puede emitir 20 votos y Jones, 80. En consecuencia, Jones elegirá a todos los candidatos. La única forma de asegurarse un puesto es ser dueño de 50% más una acción. Esto también garantiza que el accionista mayoritario ganará todos los puestos, por lo que en realidad se trata de todo o nada.

EJEMPLO 15.1

Compra de la elección Las acciones de JRJ Corporation se venden en 20 dólares cada una y otorgan derechos a votación acumulativa. Hay 10 000 acciones en circulación. Si van a elegir a tres miembros del consejo de administración, ¿cuánto cuesta asegurarse un puesto en el consejo?

La pregunta en este caso es cuántas acciones se necesitan para obtener un puesto. La respuesta es 2 501, por lo que el costo es $2\,501 \times \$20 = \$50\,020$. ¿Por qué 2 501? Porque no hay modo de que los 7 499 votos restantes se dividan entre tres personas para darles a todos ellos más de 2 501 votos. Por ejemplo, suponga que dos personas reciben 2 502 votos y los primeros dos puestos. Un tercero puede recibir cuando mucho $10\,000 - 2\,502 - 2\,502 - 2\,501 = 2\,495$, por lo que el tercer puesto es suyo.

Como hemos ilustrado, la votación directa puede dejar fuera a los accionistas minoritarios; ésa es la razón por la que muchos estados tienen votación acumulativa obligatoria. En los estados donde la votación acumulativa es obligatoria, se han establecido mecanismos para minimizar su efecto.

[1] La regla de oro: quien tenga el oro impone las reglas.

[2] Por participación minoritaria entendemos la participación de accionistas que tienen cantidades relativamente pequeñas de acciones.

Uno de esos mecanismos es escalonar la votación para el consejo de administración. El escalonamiento permite que sólo una fracción de los puestos en el consejo se someta a votación en un momento determinado. Por lo tanto, si sólo se van a elegir dos consejeros en un momento dado, se necesitarán $1/(2 + 1) = 33.33\%$ de las acciones más una para garantizar un sitio.

En general, el escalonamiento tiene dos efectos básicos:

1. El escalonamiento hace más difícil que la minoría elija un miembro del consejo de administración cuando existe una votación acumulativa, porque hay menos puestos sometidos a votación en cierto momento.
2. El escalonamiento hace que los intentos por tomar control de la empresa tengan menos probabilidades de éxito, pues dificulta votar en una mayoría de nuevos miembros del consejo de administración.

Debemos señalar que el escalonamiento puede cumplir un propósito útil. Proporciona "memoria institucional", es decir, continuidad en el consejo de administración. Esto puede ser importante para las corporaciones que tienen planes y proyectos de consideración a largo plazo.

Votación por apoderados Un **poder** es la concesión legal de autoridad por parte de un accionista para que un tercero ejerza los votos de sus acciones. Por conveniencia, en las corporaciones públicas grandes la votación real se realiza, en su gran mayoría, mediante un apoderado.

Como hemos visto, con la votación directa cada acción tiene derecho a un voto. El propietario de 10 000 acciones tiene 10 000 votos. Las compañías grandes tienen cientos de miles o incluso millones de accionistas. Los accionistas pueden asistir a la asamblea anual y votar en persona o transferir su derecho a votar a un tercero.

Como es obvio, la administración siempre trata de que se le transfieran tantos poderes como sea posible. Sin embargo, si los accionistas no están satisfechos con la administración, un grupo "externo" de ellos puede tratar de obtener tantos votos como sea posible mediante un apoderado. Luego pueden elegir una cantidad suficiente de miembros del consejo para votar por poder a fin de reemplazar la administración. Esta maniobra se denomina *batalla por poderes*.

Clases de acciones Algunas empresas emiten más de una clase de acciones comunes. Por lo general, las clases se crean con derechos de votación desiguales. Ford Motor Company, por ejemplo, tiene acciones comunes clase B que no se negocian en bolsa (se mantienen por los intereses y fideicomisos de la familia Ford). Esta clase tiene casi 40% de poder de votación, aun cuando representa menos de 10% del total de acciones en circulación.

Hay muchos otros casos de corporaciones que tienen diferentes clases de acciones. Las de clase B de Berkshire Hathaway tienen 1/200 del voto de las acciones clase A. Cada acción clase A puede convertirse en 30 acciones clase B. El director general del gigante de la televisión por cable Comcast, Brian Roberts, es dueño de .4% de las acciones de la empresa, más o menos, pero tiene una tercera parte de todos los votos, gracias a una clase especial de acciones. Otro buen ejemplo es Google, la compañía de búsquedas en la web, que apenas hace poco tiempo empezó a cotizar en bolsa. Esta empresa tiene dos clases de acciones comunes, A y B. Las de la clase A se venden entre el público y cada una tiene un voto. Las acciones de la clase B son propiedad del personal de la compañía y cada una de ellas tiene 10 votos. Como resultado, los fundadores de Google y la administración controlan la compañía.

Históricamente, la Bolsa de Valores de Nueva York no permitía que las empresas crearan clases de acciones comunes negociadas en bolsa que tuvieran derechos de votación desiguales. Al parecer se han hecho excepciones (por ejemplo, Ford). Además, muchas compañías que no están inscritas en la Bolsa de Valores de Nueva York emiten clases duales de acciones comunes.

Una de las principales razones para crear clases duales o múltiples de acciones se relaciona con el control de la empresa. Si existen tales acciones, la administración de una compañía puede recaudar capital mediante la emisión de acciones comunes sin derecho a voto o con derechos limitados a voto sin perder el control de la empresa.

El tema de los derechos de votación desiguales es muy polémico en Estados Unidos, y la idea de una acción un voto tiene muchos seguidores y una larga historia. No obstante, resulta interesante que las acciones con derechos de votación desiguales sean muy comunes en el Reino Unido y otros países.

Otros derechos El valor de una acción común de una corporación está directamente relacionado con los derechos generales de los accionistas. Además del derecho a elegir a los miembros del consejo de administración, en general, los accionistas tienen los siguientes derechos:

1. El derecho a participar de manera equitativa en los dividendos pagados.
2. El derecho a recibir una parte proporcional de los activos que queden después de que se hayan pagado los pasivos en una liquidación.
3. El derecho a votar sobre asuntos de gran importancia para los accionistas, como una fusión. La votación se realiza de ordinario en la asamblea anual o en una asamblea extraordinaria.

Además, en ocasiones los accionistas tienen el derecho a participar en forma proporcional en las acciones nuevas que se vendan. Esto se denomina *derecho preferencial* o *de tanto*.

En esencia, el derecho de tanto significa que una empresa que desea vender acciones debe ofrecerlas en primer término a los accionistas existentes antes de ofrecerlas al público en general. El propósito es dar a los accionistas la oportunidad de proteger su propiedad proporcional de la corporación.

Dividendos Una característica distintiva de las corporaciones es que emiten acciones sobre las que están autorizadas por ley a pagar dividendos a sus accionistas. Los **dividendos** pagados a los accionistas representan un rendimiento del capital directa o indirectamente aportado a la corporación por los accionistas. El pago de dividendos se realiza a criterio del consejo de administración.

A continuación se presentan algunas características importantes de los dividendos:

1. A menos que el consejo de administración de una corporación declare un dividendo, no es obligación de ésta pagarlo. Una corporación no puede incurrir en incumplimiento si no se ha declarado el dividendo. En consecuencia, las corporaciones no pueden quebrar por la falta del pago de dividendos. El monto del dividendo, incluso si se paga o no, es una decisión basada en el criterio de negocios del consejo de administración.
2. El pago de dividendos por parte de la corporación no es un gasto de negocios. Los dividendos no son deducibles del impuesto sobre la renta de las empresas. En síntesis, los dividendos se pagan de las utilidades después de impuestos de la corporación.
3. Los dividendos que reciben los accionistas se consideran ingreso gravable. Sin embargo, las corporaciones que tienen acciones de otras empresas están autorizadas a excluir 70% del monto que reciben como dividendo y sólo pagan impuestos sobre el restante 30%.[3]

Características de las acciones preferentes

Las **acciones preferentes** difieren de las acciones comunes porque tienen preferencia sobre las comunes en el pago de dividendos y en la distribución de los activos de la corporación en caso de liquidación. *Preferencia* significa tan sólo que los tenedores de las acciones preferentes deben recibir el dividendo (en el caso de una empresa en operación) antes que los tenedores de las acciones comunes tengan derecho a algo.

[3] Para que conste: la exclusión de 70% aplica cuando el beneficiario tiene menos de 20% de las acciones en circulación de una empresa. Si la corporación tiene más de 20% pero menos de 80%, la exclusión es de 80%. Si tiene más de 80%, la corporación puede presentar una sola declaración "consolidada" y la exclusión es, efectivamente, de 100%.[3]

Las acciones preferentes son una forma del capital de una corporación, desde el punto de vista jurídico y fiscal. No obstante, es importante señalar que los tenedores de acciones preferentes por lo general no tienen derechos de votación.

Valor estipulado Las acciones preferentes tienen un valor de liquidación estipulado, normalmente de 100 dólares cada una. El dividendo en efectivo se describe en términos de dólares por acción. Por ejemplo, el "dividendo preferente de 5 dólares" de General Motors se convierte en un rendimiento en dividendos de 5% del valor estipulado.

Dividendos acumulativos y no acumulativos Un dividendo preferente *no* es lo mismo que los intereses sobre un bono. El consejo de administración puede decidir no pagar dividendos sobre las acciones preferentes y su decisión podría ser ajena a la utilidad neta actual de la corporación.

Los dividendos pagaderos sobre las acciones preferentes son *acumulativos* o *no acumulativos*; en su mayor parte son acumulativos. Si los dividendos preferentes son acumulativos y no se pagan en un año específico, se trasladarán al siguiente ejercicio como un *pago atrasado*. Por lo general, tanto los dividendos preferentes acumulados (pasados) como los dividendos preferentes actuales deben pagarse antes de que los accionistas comunes reciban algo.

Los dividendos preferentes no pagados *no* son deudas de la empresa. Los miembros del consejo de administración elegidos por los accionistas comunes pueden diferir el pago de dividendos preferentes por tiempo indefinido. Sin embargo, en esos casos los accionistas comunes deben privarse de los dividendos. Además, a veces se otorgan derechos de votación y de otros tipos a los titulares de las acciones preferentes cuando no se han pagado dividendos durante algún tiempo.

¿Las acciones preferentes son deuda en realidad? Se puede argumentar convincentemente que las acciones preferentes son, en realidad, deuda disfrazada, una especie de bono accionario. Los accionistas preferentes reciben sólo un dividendo estipulado y si se liquida la corporación, los accionistas preferentes obtienen el valor acordado. A menudo, las emisiones de acciones preferentes reciben calificaciones crediticias al igual que los bonos. Además, las acciones preferentes pueden convertirse a veces en acciones comunes y a menudo son amortizables por anticipado. Por ejemplo, en agosto de 2007, Countrywide Financial vendió alrededor de 2 000 millones de dólares en nuevas acciones preferentes a Bank of America. Las acciones preferentes se convirtieron en acciones comunes que, a su vez, conferirían a Bank of America 19% de la propiedad de Countrywide Financial.

También, muchas emisiones de acciones preferentes tienen fondos de amortización obligatorios. La existencia de un fondo de amortización crea, en efecto, un vencimiento final porque implica que en definitiva toda la emisión se retirará. Por estas razones, las acciones preferentes se parecen mucho a la deuda. No obstante, para efectos fiscales, los dividendos de las acciones preferentes se tratan igual que los dividendos de las acciones comunes.

En la década de 1990, las empresas empezaron a vender títulos que se parecían mucho a las acciones preferentes, pero que se consideraban como deuda para efectos fiscales. Los nuevos títulos recibieron acrónimos interesantes como TOPrS (valores preferentes originados en fideicomisos, o *toppers*), MIPS (valores preferentes de renta mensual) y QUIPS (valores preferentes de renta trimestral), entre otros. Debido a diversas características específicas, estos instrumentos pueden tratarse como deuda para efectos fiscales y, en consecuencia, los pagos de intereses son deducibles de impuestos. Los pagos efectuados a los inversionistas en estos instrumentos se tratan como interés para efectos del cálculo del impuesto sobre la renta de las personas físicas. Hasta 2003, los pagos de intereses y dividendos se gravaban a la misma tasa tributaria marginal. Cuando se redujo la tasa tributaria sobre los pagos de dividendos no se incluyeron estos instrumentos, por lo que los particulares deben seguir pagando una tasa tributaria más alta sobre los pagos de dividendos recibidos de estos instrumentos.

15.2 Deuda corporativa a largo plazo

En esta sección continuamos con nuestro análisis de la deuda corporativa y describimos con cierto detalle los términos y características básicos que componen un típico bono corporativo a largo plazo. En secciones posteriores examinaremos otros aspectos relacionados con la deuda a largo plazo.

Los valores emitidos por las corporaciones se pueden clasificar en forma aproximada como *valores de capital* y *valores de deuda*. En su nivel más básico, una deuda representa algo que debe ser reembolsado; es el resultado de solicitar dinero en préstamo. Cuando las corporaciones solicitan fondos en préstamo, en general se comprometen a efectuar pagos de intereses regularmente programados y restituir el monto original recibido (es decir, el principal). La persona o empresa que hace el préstamo se denomina *acreedora* o *prestamista*. La corporación que recibe el dinero en préstamo se denomina *deudora* o *prestataria.*

Desde el punto de vista financiero, las principales diferencias entre deuda y capital son las siguientes:

Encontrará información para inversionistas en bonos en **www.investinginbonds.com**

1. La deuda no es parte de la propiedad de la empresa. Normalmente, los acreedores no tienen facultades de votación.
2. El pago de intereses sobre la deuda de la corporación se considera un costo de hacer negocios y es por completo deducible de impuestos. Los dividendos que se pagan a los accionistas *no* son deducibles de impuestos.
3. La deuda sin pagar es un pasivo de la empresa. Si no se paga, los acreedores pueden reclamar legalmente los activos de la empresa. Esta medida puede dar como resultado la liquidación y la reorganización, que son dos de las posibles consecuencias de una quiebra. Por lo tanto, uno de los costos de emitir deuda es la posibilidad de una *quiebra financiera*, lo cual no sucede cuando se emite capital.

¿Es deuda o capital?

Algunas veces no está claro si un valor en particular es deuda o capital. Por ejemplo, suponga que una corporación emite un bono perpetuo con intereses pagaderos únicamente con utilidades corporativas si, y sólo si, éstas se ganan. Es difícil decir si este instrumento es o no deuda en realidad y más bien se trata, sobre todo, de una cuestión jurídica y semántica. Los tribunales y las autoridades fiscales tendrían la última palabra al respecto.

Las corporaciones son muy propensas a crear valores híbridos y exóticos que tienen muchas características de los títulos accionarios, pero que se tratan como deuda. Como es lógico, la distinción entre deuda y capital es muy importante para propósitos fiscales. Por consiguiente, una de las razones por las que las corporaciones tratan de crear un valor de deuda, que es capital en realidad, es para aprovechar a la vez los beneficios fiscales de la deuda y los beneficios de las acciones en caso de quiebra.

Como regla general, las acciones representan una participación en la propiedad de la empresa y constituyen un derecho residual. Esto significa que los accionistas reciben el pago de lo que les corresponde después de los tenedores de instrumentos de deuda. Como resultado de esto, los riesgos y beneficios relacionados con tener instrumentos de deuda o acciones son distintos. Para poner sólo un ejemplo, tenga en cuenta que el máximo premio por ser dueño de un valor de deuda queda fijado, en última instancia, por el monto del préstamo, mientras que no existe límite superior al premio potencial de ser dueño de una participación accionaria.

Características básicas de la deuda a largo plazo

En definitiva, todos los valores de deuda a largo plazo son promesas que hace la empresa emisora de pagar el principal en la fecha acordada y efectuar pagos oportunos de interés sobre saldo insoluto. Aparte de esto, hay varias características que hacen diferentes a estos valores. A continuación examinamos algunas de estas características.

El vencimiento de un título de deuda a largo plazo es el tiempo que la deuda dura en circulación con cierto saldo insoluto. Los títulos de deuda pueden ser a corto plazo (con vencimiento a un año o menos) o a largo plazo (con vencimientos de más de un año).[4] La deuda a corto plazo se conoce en ocasiones como *deuda no consolidada.*[5]

Los títulos de deuda típicos se denominan *pagarés*, *obligaciones* o *bonos*. En sentido estricto, un bono es una deuda garantizada. No obstante, en el uso común, la palabra *bono* se refiere a todo tipo de deuda, sea garantizada o no. Por lo tanto, seguiremos usando el término de manera genérica para referirnos a la deuda a largo plazo. Además, en general, la única diferencia entre un pagaré y un bono es el vencimiento original. Las emisiones con vencimiento original a 10 años o menos a menudo se llaman pagarés. Las emisiones a más largo plazo se denominan bonos.

Las dos formas principales de deuda a largo plazo son la emisión pública y la que se coloca en privado. Nos concentramos en los bonos de emisión pública. Sin embargo, casi todo lo que decimos sobre estos bonos es válido también para las emisiones privadas de deuda a largo plazo. La principal diferencia entre la deuda de emisión pública y privada es que la segunda se coloca directamente con un prestamista y no se ofrece al público. Debido a que se trata de una transacción privada, los términos específicos dependen de las partes interesadas.

Encontrará información sobre bonos individuales en **www.nasdbondinfo.com**

Existen muchos aspectos de la deuda a largo plazo, entre otros, garantías, cláusulas de redención, fondos de amortización, calificaciones y cláusulas de protección. La siguiente tabla ilustra estas características con un bono emitido por Johnson & Johnson. Si algunos de estos términos le resultan desconocidos, no tema. En seguida los analizamos.

Características de un bono de Johnson & Johnson

Término		Explicación
Importe de la emisión	$1 000 millones	La empresa emitió bonos por un valor de 1 000 millones de dólares.
Fecha de emisión	16/08/2007	Los bonos se vendieron el 16 de agosto de 2007.
Vencimiento	15/08/2037	Los bonos vencen el 15 de agosto de 2037.
Valor nominal	$2 000	La denominación de los bonos es de 2 000 dólares.
Cupón anual	5.95	Cada tenedor de bonos recibirá 119 dólares anuales por bono (5.95% del valor nominal).
Precio de oferta	99.488	El precio de oferta será de 99.488% del valor nominal de 2 000 dólares, o 1 989.76 por bono.
Fechas de pago de los cupones	15/02, 15/08	Se pagarán cupones de $119/2 = $59.50 en estas fechas.
Garantía	Ninguna	Los bonos no están garantizados por activos específicos.
Fondo de amortización	Ninguno	Los bonos no tienen fondo de amortización.
Cláusula de redención	En cualquier momento	Los bonos no tienen cláusula de redención diferida.
Precio de redención	Tasa del Tesoro más 0.20%	Los bonos tienen un precio de redención con "compensación".
Calificación	Moody's Aaa; S&P AAA	Los bonos tienen la calificación crediticia más alta posible.

Muchas de estas características se detallan en la escritura del bono, por lo que examinaremos esto en primer lugar.

[4] No existe una distinción universalmente aceptada entre deuda a corto y largo plazos. Además, a menudo se habla de deuda a mediano plazo, que tiene un vencimiento de más de un año y menos de tres a cinco, o incluso 10 años.

[5] La palabra *financiamiento* es parte de la jerga de las finanzas. En general se refiere al largo plazo. Por lo tanto, una empresa que planea "financiar" sus necesidades de deuda puede reemplazar la deuda a corto plazo con deuda a largo plazo.

La escritura

La **escritura** es el contrato escrito entre la corporación (el prestatario) y sus acreedores. En ocasiones se conoce como *escritura fiduciaria.*[6] Por lo general, la corporación designa un fideicomisario (quizás un banco) para que represente a los tenedores de los bonos. La empresa en la que se constituye el fideicomiso debe: 1) asegurar que se cumplan los términos de la escritura, 2) administrar el fondo de amortización (que se explica en las siguientes páginas) y 3) representar a los tenedores de los bonos en caso de incumplimiento, es decir, si la empresa incumple su obligación de efectuar los pagos correspondientes.

La escritura del bono es un documento legal. Puede extenderse a varios cientos de páginas y, por lo general, su lectura es muy tediosa. No obstante, es un documento importante porque de ordinario incluye las siguientes estipulaciones:

1. Los términos básicos de los bonos.
2. El importe total de los bonos emitidos.
3. Una descripción de los bienes que sirven de garantía.
4. Los acuerdos para el pago.
5. Las cláusulas de redención (amortización anticipada).
6. Detalles de las cláusulas de protección.

Analizamos estas características a continuación.

Capital frente a deuda

Característica	Capital	Deuda
Ingresos	Dividendos	Intereses
Situación fiscal	Los dividendos se gravan como ingreso personal. Los dividendos no son un gasto de la empresa.	Los intereses se gravan como ingresos personales. Los intereses son un gasto de la empresa y las corporaciones pueden deducir el pago de intereses cuando calculan la carga fiscal corporativa.
Control	Por lo general, las acciones comunes tienen derechos de votación.	El control se ejerce mediante el contrato de préstamo.
Incumplimiento	No se puede obligar a las empresas a declararse en quiebra por falta de pago de dividendos.	La deuda sin pagar es un pasivo de la empresa. La falta de pago da como resultado la quiebra.

Lo esencial: la situación fiscal favorece la deuda, pero el incumplimiento favorece al capital. Las características de control de la deuda y el capital son diferentes, pero unas no son mejores que las otras.

Términos del bono Los bonos corporativos por lo general tienen valor nominal (es decir, una denominación) de 1 000 dólares. Esto se conoce como *valor principal* y se estipula en el certificado del bono. Por lo tanto, si una corporación quisiera pedir en préstamo 1 millón de dólares, tendría que vender 1 000 bonos. El valor a la par (es decir, el valor contable inicial) de un bono es casi siempre igual al valor nominal, y en la práctica, los dos términos se usan de manera intercambiable. Aunque un valor a la par de 1 000 dólares es lo más común, en esencia, cual-

[6] Los términos *convenio de préstamo* o *contrato de préstamo* por lo común se emplean para referirse a la deuda colocada de manera privada y los préstamos a plazo.

quier valor a la par es posible. Por ejemplo, si examinamos los bonos de Johnson y Johnson, el valor a la par es de 2 000 dólares.

Por lo común, los bonos corporativos se emiten en **forma registrada**. Por ejemplo, la escritura podría estipular lo siguiente:

Los intereses se pagarán semestralmente el 1 de julio y el 1 de enero de cada año a la persona a cuyo nombre esté registrado el bono al cierre de la jornada laboral del 15 de junio o del 15 de diciembre, respectivamente.

Esto significa que la compañía tiene un funcionario encargado de registrar la propiedad de cada bono y asentar todos los cambios que se realicen en la propiedad. La empresa pagará los intereses y el principal mediante un cheque enviado por correo directamente al domicilio del propietario registrado. Un bono corporativo puede estar registrado y tener "cupones" anexos. Para recibir el pago de intereses, el propietario debe desprender un cupón del certificado del bono y enviarlo al encargado del registro de la compañía (el agente pagador).

Por otra parte, el bono puede emitirse **al portador**. Esto significa que el certificado es la prueba fundamental de propiedad y la corporación pagará "al portador" de éste. La propiedad no se registra y, al igual que con un bono registrado con cupones anexos, el tenedor del certificado del bono desprende los cupones y los envía a la compañía para recibir el pago correspondiente.

Los bonos al portador tienen dos desventajas. Primero, son difíciles de recuperar si llegan a extraviarse o son robados. Segundo, debido a que la empresa no tiene conocimiento de quiénes son los propietarios de sus bonos, no puede notificar a sus tenedores los acontecimientos importantes. Los bonos al portador fueron en alguna época el tipo dominante, pero ahora son mucho menos comunes (en Estados Unidos) que los bonos registrados.

Garantía Los valores de deuda se clasifican de acuerdo con la garantía y las hipotecas que se emplean para proteger al tenedor de los bonos.

Colateral es un término general que con frecuencia significa valores (por ejemplo, bonos y acciones) que se entregan en prenda como garantía de pago de la deuda. Por ejemplo, los bonos en fideicomiso a menudo requieren la garantía de acciones comunes en poder de la corporación. Sin embargo, el término *colateral* se usa comúnmente para referirse a cualquier activo que garantiza una deuda.

Los *títulos hipotecarios* están garantizados por una hipoteca sobre bienes inmuebles del prestatario. Los bienes entregados en garantía son por lo general bienes raíces, por ejemplo, terrenos o edificios. El documento legal que describe la hipoteca se llama *escritura de fideicomiso hipotecario* o *acta fiduciaria*.

En ocasiones, las hipotecas afectan un bien específico, por ejemplo, un furgón de ferrocarril. Es más frecuente que se usen hipotecas generales. Una hipoteca de este tipo grava todos los bienes inmuebles que son propiedad de la empresa.[7]

A menudo, los bonos representan obligaciones no garantizadas de la empresa. Una **obligación** es un bono sin garantía, por el que no se entrega en prenda ningún bien específico. El término **pagaré** se usa por lo general para designar estos instrumentos si el vencimiento del bono sin garantía es inferior a 10 años, más o menos, contados a partir de la fecha de la emisión original del bono. Los tenedores de obligaciones tienen derecho únicamente sobre los bienes que no garantizan ninguna otra deuda, es decir, los bienes que quedan después de haber tomado en cuenta las hipotecas y los fideicomisos de garantía.

La terminología que usamos aquí y en otras secciones del capítulo es la habitual en Estados Unidos. Fuera de dicho país, estos mismos términos pueden tener diferentes significados. Por ejemplo, los bonos emitidos por el gobierno británico ("gilts") se denominan "acciones" de tesorería. Además, en el Reino Unido las obligaciones *están garantizadas.*

En la actualidad, los bonos públicos emitidos en Estados Unidos por empresas financieras e industriales son, por lo general, obligaciones. Sin embargo, la gran mayoría de los bonos de las empresas de servicios públicos y ferrocarriles están garantizados por diversos activos.

[7] Bienes inmuebles incluyen terreno y elementos "anexos a ellos". No incluyen efectivo ni inventarios.

El sitio de Securities Industry and Financial Markets Association (SIFMA) está en **www.sifma.org**.

Prelación En términos generales, *prelación* indica preferencia de posición respecto de otros prestamistas y en ocasiones la deuda se designa como *primaria* o *secundaria* para indicar prelación. Cierta deuda es *subordinada*; por ejemplo, una obligación subordinada.

En caso de incumplimiento, los tenedores de deuda subordinada deben dar preferencia a otros acreedores especificados. Por lo común, esto significa que los prestamistas subordinados recibirán el pago de lo que se les adeuda sólo después de haber liquidado en su totalidad la deuda con los acreedores especificados. No obstante, la deuda no se puede subordinar al capital accionario.

Pago Los bonos pueden pagarse en su totalidad a su vencimiento, en cuyo momento el tenedor recibe el valor declarado, o nominal, del bono; o bien se pueden pagar en parte o en su totalidad antes del vencimiento. El pago anticipado en alguna forma es más común y a menudo se administra mediante un fondo de amortización.

Un **fondo de amortización** es una cuenta administrada por el fiduciario con el propósito de pagar los bonos. La compañía efectúa pagos anuales al fiduciario, que usa los fondos para retirar una parte de la deuda. Para ello, el fiduciario puede comprar algunos de los bonos en el mercado o amortizar una fracción de los bonos en circulación. Esta segunda opción se examina en el siguiente apartado.

Hay muchas clases diferentes de acuerdos de fondos de amortización y los detalles se estipulan en la escritura. Por ejemplo:

1. Algunos fondos de amortización empiezan a operar 10 años después de la emisión inicial.
2. Algunos fondos de amortización establecen pagos iguales durante la vida del bono.
3. Algunas emisiones de bonos de alta calidad establecen pagos al fondo de amortización que no son suficientes para pagar toda la emisión. Como consecuencia, existe la posibilidad de que se efectúe un gran pago "global" al vencimiento.

Cláusula de redención Una **cláusula de redención** permite que la compañía recompre o "amortice" parte o toda la emisión de bonos a un precio preestablecido durante cierto periodo especificado. Casi siempre, los bonos corporativos son amortizables.

En general, el precio de redención es superior al valor estipulado (es decir, el valor a la par). La diferencia entre el precio de redención y el valor nominal se conoce como **prima de redención**. El monto de la prima de redención por lo general disminuye con el paso del tiempo. Un acuerdo típico consiste en fijar inicialmente la prima de redención igual al pago anual del cupón y después disminuirla hasta cero a medida que la fecha de redención se aproxima al vencimiento.

Las cláusulas de redención a menudo no funcionan en los primeros años de vida de un bono. Esto influye en que la cláusula de redención no sea motivo de preocupación para los tenedores en los primeros años del bono. Por ejemplo, es posible que se prohíba a una compañía redimir sus bonos en los primeros 10 años. Esto se conoce como **cláusula de redención diferida**. Durante este periodo de prohibición se dice que el bono está **protegido contra la redención**.

Apenas en los últimos años, un nuevo tipo de cláusula de redención, la redención con "compensación", se ha popularizado en el mercado de bonos corporativos. Con esta característica, los tenedores de bonos reciben casi lo que valen los bonos si se ejerce la opción de redención. Debido a que los tenedores no sufren pérdida en el caso de una redención, resultan "compensados".

Para determinar el precio de redención con compensación se calcula el valor presente de los pagos restantes de interés y principal a una tasa especificada en la escritura de emisión. Por ejemplo, si analizamos la emisión de Johnson & Johnson, advertimos que la tasa de descuento es la "tasa del Tesoro más .20%". Lo anterior significa que, para determinar la tasa de descuento, buscamos primero una emisión del Tesoro de Estados Unidos con el mismo vencimiento. Calculamos el rendimiento al vencimiento de la emisión del Tesoro y después sumamos .20% adicional para obtener la tasa de descuento que utilizaremos.

Tenga en cuenta que con una cláusula de redención con compensación, el precio de redención es superior cuando las tasas de interés son más bajas y viceversa (¿por qué?). Observe también que, como es común con una cláusula de compensación, la emisión de Johnson & Johnson no tiene cláusula de redención diferida. ¿Por qué los inversionistas no deben preocuparse demasiado por la ausencia de esta característica?

Cláusulas de protección Una **cláusula de protección** es la parte de la escritura o del contrato de préstamo que limita ciertas actividades que la empresa podría realizar durante el plazo del préstamo si no existiera dicha cláusula. Las cláusulas de protección se pueden clasificar en dos tipos: cláusulas negativas y cláusulas positivas (o afirmativas).

Una *cláusula negativa* es una especie de mandamiento restrictivo. Limita o prohíbe acciones que podría poner en marcha una empresa. Por ejemplo, ésta debe limitar los dividendos que paga de acuerdo con alguna fórmula.

¿Desea obtener información detallada sobre el monto y los términos de la deuda emitida por una empresa en particular? Realice una búsqueda en los informes presentados a la SEC en **www.sec.gov** para consultar los estados financieros más recientes de la empresa.

Una cláusula positiva es una especie de mandamiento permisivo. Especifica una acción que la compañía se compromete a emprender o una condición que debe cumplir. Por ejemplo, la empresa debe mantener su capital de trabajo en o por encima de cierto nivel mínimo especificado.

Una escritura concreta puede contener muchas cláusulas negativas y positivas diferentes.

La calificación crediticia de un bono puede cambiar si la solidez financiera del emisor mejora o se deteriora. Por ejemplo, en agosto de 2007 S&P y Fitch (otra de las principales agencias calificadoras) redujeron la calificación de la deuda de la empresa de suministros y equipos médicos Boston Scientific, de grado de inversión a bono chatarra. Los bonos que caen en territorio chatarra como éste se llaman "ángeles caídos". ¿Por qué se degradó la deuda de Boston Scientific? Por muchos motivos, pero las dos agencias calificadoras de crédito reaccionaron ante el anuncio de la empresa de que iba a cancelar la venta parcial de su división endoquirúrgica, con la que habría recibido alrededor de 1 000 millones de dólares para pagar su deuda. Además, las dos calificadoras mencionaron la lentitud de los flujos de efectivo de Boston Scientific.

Las calificaciones crediticias son importantes porque las quiebras ocurren en realidad y, cuando suceden, los inversionistas sufren pérdidas muy cuantiosas. Por ejemplo, en 2000, AmeriServe Food Distribution, Inc., que era proveedor de restaurantes como Burger King, a la que surtía de todo, desde hamburguesas hasta juguetes de regalo, se declaró en suspensión de pagos de 200 millones de dólares en bonos chatarra. Después de la suspensión de pagos, los bonos se negociaron a sólo 18 centavos de dólar, lo que dejó a los inversionistas con una pérdida de más de 160 millones de dólares.

Todavía peor en el caso de AmeriServe, los bonos se habían emitido hacía sólo cuatro meses, con lo que AmeriServe se convirtió en el campeón NCAA. Aunque esto puede ser muy bueno para un equipo colegial de basquetbol, como los Wildcats de la Universidad de Kentucky, en el mercado de bonos NCAA significa "no coupon at all" ("sin cupón en absoluto"), lo cual no es nada bueno para los inversionistas.

15.3 Algunos tipos diferentes de bonos

Hasta el momento hemos considerado los bonos corporativos "simples". En esta sección se estudiarán algunos bonos con características inusuales.

Bonos de tasa flotante

Los bonos convencionales de los que hemos hablado en este capítulo tienen obligaciones fijas en dólares debido a que la tasa del cupón se establece como un porcentaje fijo del valor a la par. Del mismo modo, el principal se establece igual al valor a la par. En estas circunstancias, el pago del cupón y el principal son por completo fijos.

En el caso de los *bonos de tasa flotante* (*flotadores*), los pagos del cupón son ajustables. Los ajustes se vinculan a un índice de tasas de interés, como la tasa de interés de los certificados del Tesoro o la tasa de los bonos a 30 años del Tesoro de Estados Unidos.

El valor de un bono a tasa flotante depende de cómo se definan exactamente los pagos del cupón. En la mayoría de los casos, el cupón se ajusta con retraso a una tasa base. Por ejemplo, suponga que el 1 de junio se hace un ajuste a la tasa del cupón. El ajuste se podría basar en el promedio simple de los rendimientos de los bonos del Tesoro en los últimos tres meses. Además, la mayoría de los flotadores tienen las siguientes características:

1. El tenedor tiene el derecho de redimir su pagaré al valor a la par en la fecha de pago del cupón después de cierto periodo especificado. Esto se llama *cláusula de opción de venta* y se explica en la siguiente sección.
2. La tasa del cupón tiene un piso y un techo, lo cual significa que la tasa del cupón está sujeta a límites mínimo y máximo. En este caso se dice que la tasa del cupón está "topada" y las tasas alta y baja se conocen en ocasiones como los *límites de la banda de flotación.*

Otros tipos de bonos

Muchos bonos tienen características inusuales o exóticas. Una de estas características se llama *warrant.* Con un bono con warrants adjuntos, los compradores también reciben el derecho a comprar acciones de la empresa a un precio fijo por acción durante la vida subsiguiente del bono. Un derecho así sería muy beneficioso si el precio de las acciones subiera considerablemente (en un capítulo posterior se aborda este tema más a fondo). Los bonos con warrants difieren de los bonos convertibles en que los warrants pueden venderse aparte del bono.

En realidad, las características de los bonos sólo están limitadas por la imaginación de las partes implicadas. Por desgracia, hay demasiadas variaciones para que sea posible incluirlas aquí en detalle. Por consiguiente, cerraremos esta sección mencionando sólo algunos de los tipos más comunes.

Los *bonos sobre ingresos* son parecidos a los bonos convencionales, excepto que los pagos del cupón dependen de los ingresos de la compañía. En concreto, los cupones se pagan a los tenedores de bonos sólo si el ingreso de la empresa es suficiente. Esto parecería ser una característica atractiva, pero los bonos sobre ingresos no son muy comunes.

Un *bono convertible* se puede canjear por un número fijo de acciones en cualquier momento antes de su vencimiento, a opción del tenedor. Los convertibles son relativamente comunes, pero su número ha disminuido en los años recientes.

Un *bono con opción de venta* permite al *tenedor* obligar al emisor a recomprar el bono a un precio establecido. Por ejemplo, International Paper Co., tiene bonos en circulación que facultan al tenedor a obligar a International Paper a recomprar los bonos a 100% del valor nominal, siempre y cuando se presenten ciertos acontecimientos "riesgosos". Uno de éstos es un cambio en la calificación crediticia otorgada por Moody's o S&P, de grado de inversión a otro más bajo que éste. Por consiguiente, la característica de opción de venta es exactamente lo contrario de la cláusula de redención.

Un bono determinado podría tener muchas características poco frecuentes. Dos de los bonos exóticos más recientes son los bonos CoCo, que tienen un pago de cupón, y los bonos NoNo, que son bonos cupón cero. Tanto los CoCo como los NoNo son bonos contingentes convertibles, con opción de venta, redimibles y subordinados. La cláusula de convertibilidad contingente es similar a la característica de conversión normal, excepto que se debe cumplir con la característica de contingencia. Por ejemplo, una característica contingente podría exigir que las acciones de la compañía se coticen a 110% del precio de conversión durante 20 de los 30 días más recientes. La valoración de un bono de esta clase puede ser bastante compleja y el cálculo del rendimiento al vencimiento a menudo carece de sentido. Por ejemplo, en septiembre de 2007, un NoNo emitido por Merrill Lynch se vendía a un precio de 1 157.41 dólares, con un rendimiento al vencimiento de 27.66% *negativo*. En la misma época, otro NoNo emitido por Bank of America se vendía en 1 511.88 dólares, con un rendimiento implícito al vencimiento de ¡169% *negativo*!

Bonos titulizados De los bonos que tienen características atípicas, uno de los tipos más comunes es un bono garantizado por activos o titulizado. Los bonos con garantía hipotecaria ocuparon las primeras planas de los periódicos en 2007. Desde hacía varios años se había registrado un crecimiento rápido en los llamados préstamos hipotecarios *subprime,* que son hipotecas otorgadas a personas con crédito de calidad inferior a la óptima. Sin embargo, una combinación del "enfriamiento" (y en algunos lugares, una franca caída) de los precios de la vivienda y las crecientes tasas de interés causaron que aumentara el número de deudores hipotecarios morosos y, por consiguiente, las ejecuciones de hipotecas. Este incremento de las hipotecas problemáticas propició que el valor de una cantidad considerable de títulos garantizados por hipotecas sufriera caídas importantes, lo que generó enormes pérdidas para los inversionistas. Los tenedores de un bono titulizado reciben pagos de interés y principal de un activo (o grupo de activos) específico en lugar de una empresa específica. Por ejemplo, en un momento, la leyenda del rock David Bowie vendió 55 millones de dólares en bonos garantizados por las regalías futuras de sus álbumes y canciones (¡Vaya ca-ca-ca-cambio en serio!). Los propietarios de estos "bonos Bowie" reciben pagos de las regalías, por lo que si las ventas de discos de Bowie llegaran a disminuir, existe la posibilidad de que se declare la suspensión de pagos del bono. Otros artistas han vendido bonos garantizados por regalías futuras, como James Brown, Iron Maiden y la sucesión del legendario Marvin Gaye.

Las garantías hipotecarias son el mejor tipo conocido de título garantizado por un activo. Con un bono con garantía hipotecaria, el fideicomisario compra hipotecas de los bancos y las agrupa. A continuación se emiten los bonos y los tenedores reciben pagos derivados de los pagos de las hipotecas subyacentes. Un giro fuera de lo común de los bonos hipotecarios es que si las tasas de interés disminuyen, el valor de los bonos puede reducirse realmente. Esto ocurre porque es probable que los propietarios de las viviendas refinancien a tasas inferiores y liquiden sus hipotecas en el proceso. De ordinario, los bonos titulizados están garantizados por activos con pagos a largo plazo, como las hipotecas. Sin embargo, hay bonos titulizados que se garantizan con préstamos de automóviles y pagos de tarjetas de crédito, entre otros activos, y existe un mercado creciente para los bonos respaldados por contratos de arrendamiento de automóviles. De hecho, las ventas de los nuevos títulos garantizados por activos, incluidos los bonos con garantía hipotecaria, fueron de más o menos 2.98 billones de dólares en 2006. En comparación, las ventas de los nuevos bonos corporativos ese mismo año fueron de alrededor de 1.05 billones de dólares. En la actualidad, el mercado de bonos titulizados se ha reducido en forma drástica.

15.4 Préstamos bancarios sindicados a largo plazo

La mayoría de los préstamos bancarios son a menos de un año. Sirven como "puente" a corto plazo para la adquisición de inventario y, por lo regular, se liquidan solos; es decir, cuando la empresa vende el inventario, el dinero se usa para pagar el préstamo bancario. En la siguiente sección del texto hablaremos de la necesidad de los préstamos bancarios a corto plazo. Por el momento centraremos la atención en los préstamos bancarios a largo plazo.

En primer lugar presentamos el concepto de compromiso. La mayoría de los préstamos bancarios se hacen con base en un compromiso con una empresa. Dicho compromiso establece una línea de crédito y permite que la compañía disponga de efectivo hasta un límite predeterminado en calidad de préstamo. Casi todos los compromisos tienen la forma de un crédito revolvente a plazo fijo de hasta tres años o más. Los fondos comprometidos del crédito revolvente se retiran o no dependiendo de que la empresa tenga necesidad actual de ellos o no.

A continuación presentamos el concepto de sindicación del crédito. Por lo general, los bancos muy grandes, como Citigroup, tienen una demanda de préstamos mayor que la que pueden atender y, con frecuencia, los bancos regionales pequeños tienen más fondos a la mano de los que pueden prestar lucrativamente a sus clientes. En esencia, no pueden generar buenos préstamos en cantidad suficiente con los fondos que tienen disponibles. Como resultado, un banco muy grande puede concertar un préstamo con una empresa o país y después vender partes del préstamo a un consorcio (sindicato) de otros bancos. Con un préstamo sindicado, cada banco tiene un contrato de préstamo por separado con los prestatarios.

Un préstamo sindicado es un préstamo corporativo hecho por un grupo (o sindicato) de bancos y otros inversionistas institucionales. Un préstamo sindicado puede negociarse en bolsa. Puede tratarse de una línea de crédito que "no se ha usado" o una empresa puede disponer de los fondos y utilizarlos. Los préstamos sindicados siempre se clasifican como grado de inversión. Sin embargo, un préstamo sindicado *apalancado* se califica con grado especulativo (es decir, es "chatarra"). Además, los precios de los préstamos sindicados se anuncian en el caso de un grupo de préstamos que se negocian en bolsa. Altman y Suggitt informan de tasas de incumplimiento ligeramente más altas en el caso de los préstamos sindicados que en el de bonos corporativos comparables.[8]

15.5 Bonos internacionales

Un **eurobono** es el que se emite en varios países, pero denominado en una sola moneda, en general la del emisor. Estos bonos se han convertido en una fuente importante de capital para muchas compañías internacionales y gobiernos. Los eurobonos se emiten fuera de las restricciones aplicables a las ofertas nacionales y se distribuyen y negocian en su mayoría desde Londres. La compraventa de estos bonos tiene lugar en cualquier parte donde haya compradores y vendedores.

Los **bonos extranjeros**, a diferencia de los eurobonos, se emiten en un solo país y por lo general se denominan en la moneda de curso legal en ese país. Con frecuencia, el país donde se emiten dichos bonos marca distinciones entre éstos y los bonos de emisores nacionales, entre otras, diferentes leyes fiscales, restricciones en la cantidad emitida y reglas más estrictas de divulgación de la información pertinente.

Con frecuencia, los bonos extranjeros tienen un nombre relacionado con el país donde se emiten: bonos yanquis (Estados Unidos), bonos samurai (Japón), bonos Rembrandt (Países Bajos), bonos bulldog (Gran Bretaña). En parte debido a las disposiciones legales y requisitos de divulgación más estrictos, el mercado de los bonos extranjeros no se ha desarrollado en los últimos años con el vigor del mercado de los eurobonos.

15.6 Patrones de financiamiento

Las empresas usan el flujo de efectivo para cubrir los gastos de capital y el nuevo capital de trabajo neto. Históricamente, las empresas de Estados Unidos han gastado alrededor de 80% del flujo de efectivo en gastos de capital y 20% en capital de trabajo neto.

Hasta hace poco, el gasto total de las empresas rebasaba, en términos generales, el flujo de efectivo generado internamente y había provocado una *laguna financiera*. Ésta se compensó con financiamiento externo.

La figura 15.1 presenta una gráfica de estos patrones básicos de las decisiones financieras en Estados Unidos como porcentaje del gasto total de las empresas estadounidenses. El financiamiento interno proviene del flujo de efectivo generado internamente y se define como utilidad neta más depreciación menos dividendos. El financiamiento externo consiste en nueva deuda neta y en nuevas acciones de capital, sin tomar en cuenta las recompras.

Varias características del financiamiento a largo plazo se ponen de relieve en las siguientes figuras y tablas:

1. El flujo de efectivo generado internamente ha dominado como fuente de financiamiento.
2. La diferencia entre el gasto total de la empresa y el flujo de efectivo generado internamente crea un déficit financiero. Este posible déficit financiero se ilustra en la figura 15.2.
3. En general, el déficit financiero se cubre solicitando fondos en préstamo y emitiendo nuevas acciones, las dos fuentes de financiamiento externo. Sin embargo, uno de los as-

[8] Edward I. Altman y Heather J. Suggitt, "Default Rates in the Syndicated Bank Loan Market: A Longitudinal Analysis", *Journal of Banking and Finance* 24, 2000.

Figura 15.1
Decisiones de financiamiento tomadas por corporaciones no financieras de Estados Unidos

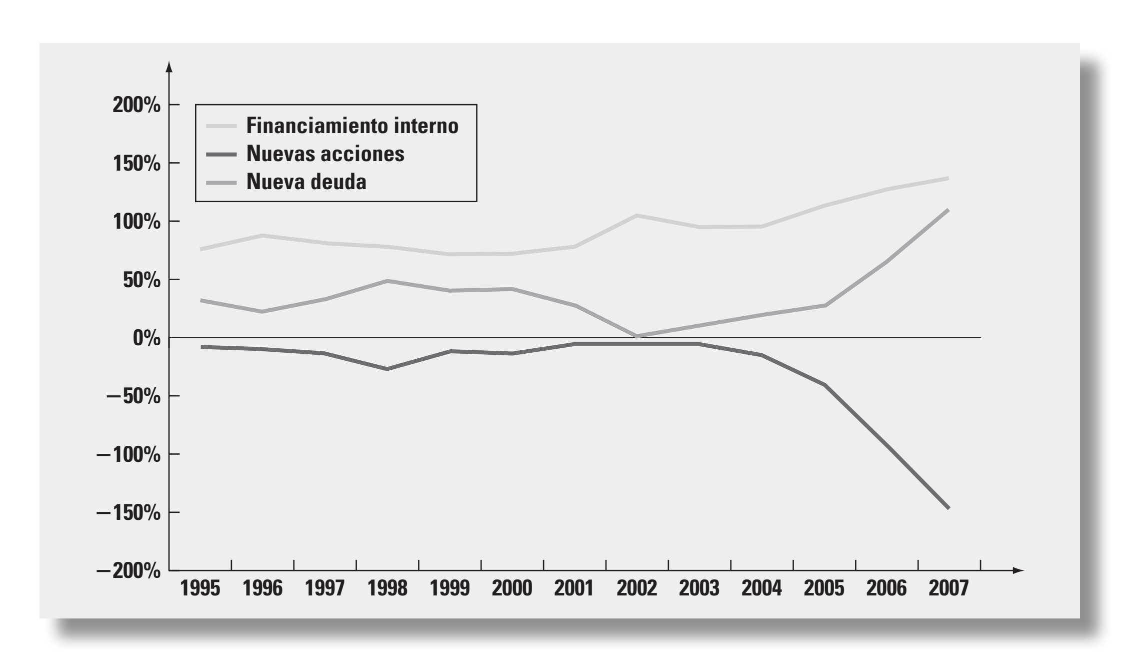
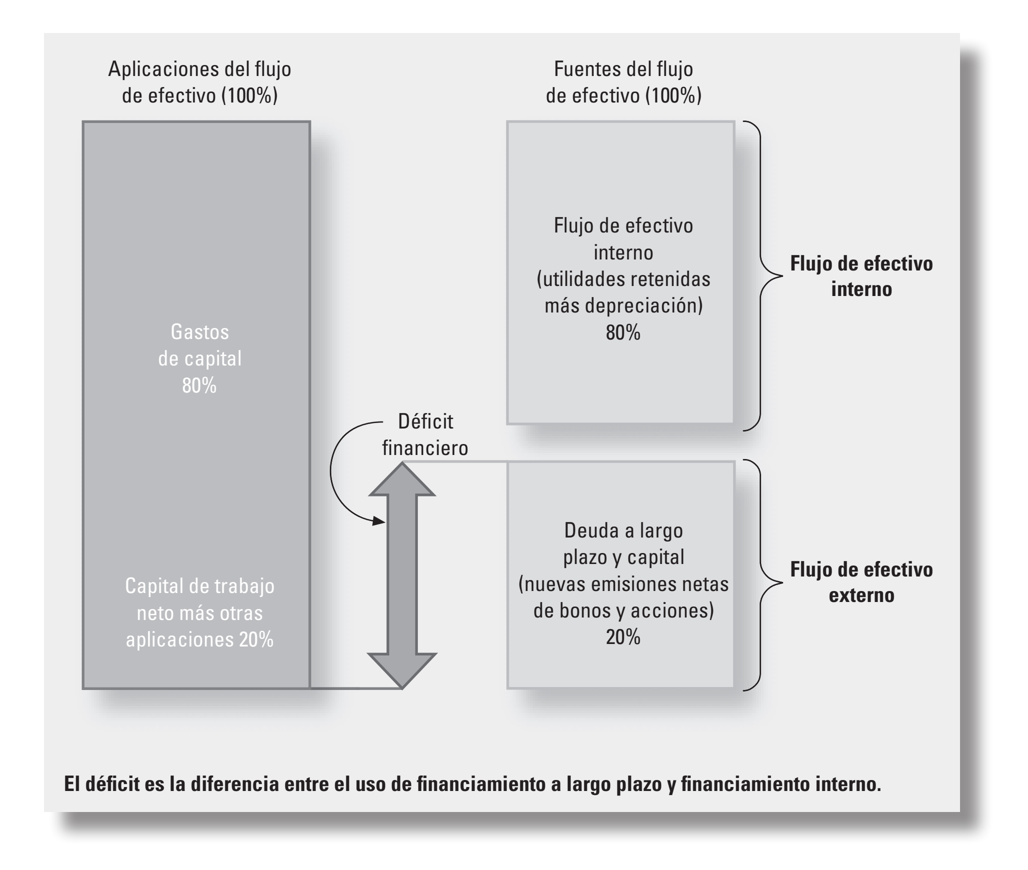


Figura 15.2
El déficit financiero a largo plazo



pectos más notables del financiamiento externo es que las nuevas emisiones de acciones (tanto comunes como preferentes), en conjunto, parecen ser de poca importancia. Por lo general, las nuevas emisiones de acciones netas representan una pequeña parte del financiamiento total; y en los últimos tiempos esta cifra ha sido negativa.

Tabla 15.1
Patrones recientes de financiamiento internacional: fuentes de fondos como porcentaje del total de fuentes

	Estados Unidos	Japón	Canadá
Fondos generados internamente	76.9	56.1	56.9
Fondos generados externamente	23.1	43.9	43.1
Incremento en deuda a largo plazo	7.1	16.7	13.9
Incremento en deuda a corto plazo	20.8	21.7	15.8
Incremento en acciones	−4.9	5.6	13.4

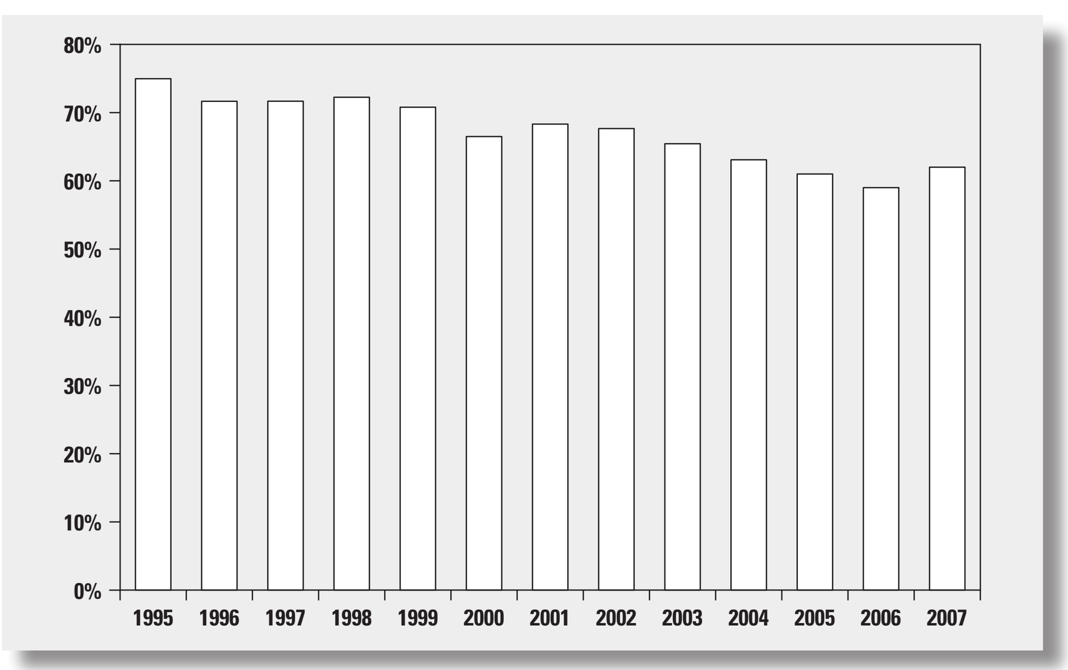
FUENTE: OCDE, *Estados financieros de empresas no financieras*, 1993-1995.

4. La tabla 15.1 muestra que las empresas de Estados Unidos generan más financiamiento a partir del efectivo generado internamente que las empresas de otros países. Estas últimas dependen en mayor medida del capital externo que las firmas estadounidenses.

15.7 Tendencias recientes en la estructura de capital

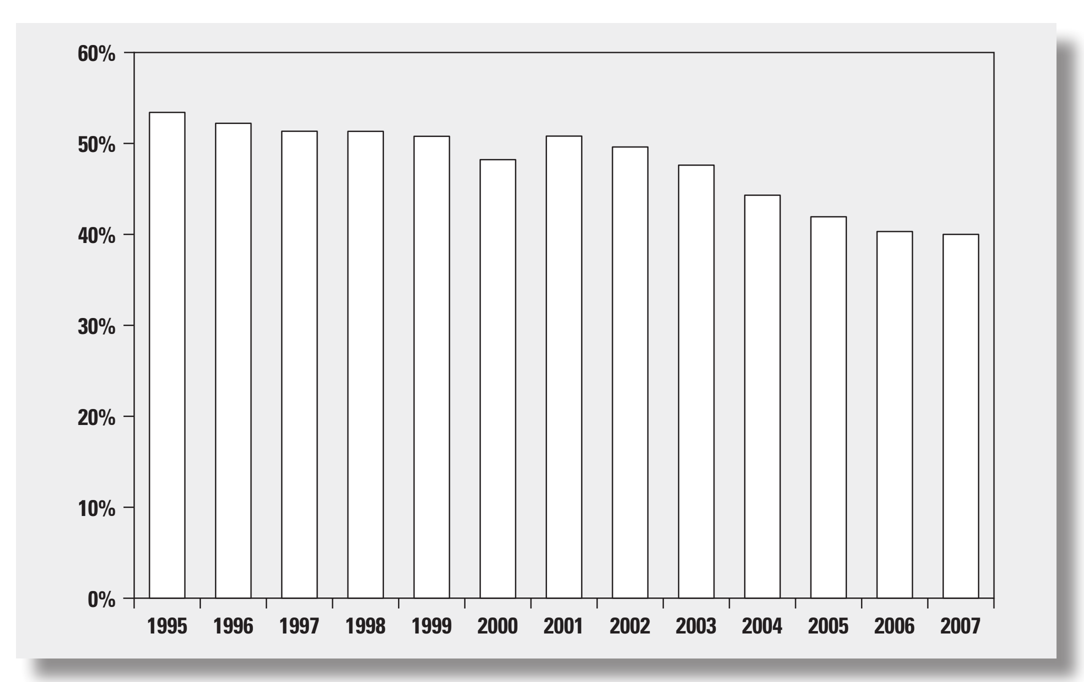
La sección anterior de este capítulo estableció que después de 1995 las empresas estadounidenses emitieron fuertes cantidades de deuda nueva para financiar el retiro de acciones. Este patrón de financiamiento hace pensar en la siguiente pregunta: ¿cambió en forma significativa la estructura de capital de las empresas a mediados de la década de 1990? Por desgracia no hay una respuesta precisa para esta importante pregunta. Si utilizamos valores en libros (es decir, valores del balance general), la respuesta sería menos drástica que si se usaran valores de mercado. La figura 15.3 presenta en forma gráfica el valor en libros de la deuda al valor en libros de las acciones de empresas no financieras de Estados Unidos. Se observa una ligera tendencia descendente en años recientes. No obstante, si se emplearan valores de mercado en lugar de valores en libros, se presentaría un panorama más sorprendente. Como puede verse

Figura 15.3
Razón de deuda a valor en libros: deuda total como porcentaje del valor en libros del capital de empresas estadounidenses no agrícolas y no financieras, de 1995 a 2007



FUENTE: Board of Governors of the Federal Reserve System, *Flow of Accounts*.

Figura 15.4
Razón de deuda a valor de mercado: deuda total como porcentaje del valor de mercado del capital de empresas estadounidenses no agrícolas y no financieras, de 1995 a 2007



FUENTE: Board of Governors of the Federal Reserve System, *Flow of Funds*.

en la figura 15.4, cuando se usan valores de mercado esta tendencia es ligeramente más pronunciada. Cuando se observan las estructuras de capital de las empresas es importante distinguir entre valores de mercado y valores en libros. Por ejemplo, suponga que una empresa recompra sus acciones y financia esta operación con deuda nueva. Esto parecería indicar que la dependencia que la empresa tiene de la deuda debería aumentar y su dependencia de las acciones debería disminuir. Después de todo, la compañía tiene un menor número de acciones en circulación y más deuda. Este análisis es más complicado de lo que parece porque el valor de mercado de las acciones de capital restantes de la empresa puede aumentar y compensar el efecto del incremento de la deuda. Esto es exactamente lo que sucedió a principios de la década de 2000.

¿Qué es mejor: el valor de mercado o el valor en libros?

En general, los economistas financieros prefieren usar los valores de mercado cuando miden las razones de deuda. Ello se debe a que los valores de mercado reflejan los valores actuales en lugar de los históricos. La mayoría de los economistas financieros consideran que los valores de mercado actuales reflejan mejor los valores intrínsecos verdaderos que los históricos. Sin embargo, el uso de los valores de mercado contrasta con la perspectiva de muchos profesionales de las empresas.

Nuestras conversaciones con tesoreros corporativos indican que el uso de los valores en libros es popular debido a la volatilidad del mercado de valores. Con frecuencia se afirma que la volatilidad inherente al mercado de valores hace que las razones de deuda basadas en valores de mercado oscilen demasiado. También es verdad que las restricciones de deuda en las cláusulas de los bonos se expresan de ordinario en valores en libros en lugar de valores de mercado. Además, empresas como Standard & Poor's y Moody's usan razones de deuda expresadas en valores en libros para medir la capacidad crediticia.

Un hecho fundamental es que al margen de que se empleen valores en libros o valores de mercado, en años recientes las razones de deuda de las empresas no financieras de Estados Unidos generalmente han estado muy por debajo de 100% del capital total; es decir, por lo común las compañías usan menos deuda que capital.

Resumen y conclusiones

Las fuentes básicas del financiamiento a largo plazo son la deuda a largo plazo, las acciones preferentes y las acciones comunes. En este capítulo se describieron las características esenciales de cada una de ellas.

1. Pusimos de relieve que los accionistas comunes tienen:
   a) Riesgos y rendimientos residuales en una corporación.
   b) Derechos de votación.
   c) Un pasivo limitado si la corporación opta por dejar de pagar su deuda y debe transferir una parte o la totalidad de sus activos a los acreedores.
2. La deuda a largo plazo conlleva obligaciones contractuales que se establecen en las escrituras fiduciarias. Hay muchos tipos de deuda, pero la característica esencial es que la deuda implica una cantidad estipulada que debe reembolsarse. Los pagos de intereses sobre la deuda se consideran un gasto de la empresa y son deducibles de impuestos.
3. Las acciones preferentes tienen algunas características de la deuda y otras más de las acciones. Los tenedores de las acciones preferentes tienen primacía en caso de liquidación y en cuanto al pago de dividendos en comparación con los tenedores de acciones comunes.
4. Las empresas necesitan financiamiento para cubrir los gastos de capital, el capital de trabajo y otras aplicaciones a largo plazo. La mayor parte del financiamiento se obtiene del flujo de efectivo generado internamente. En Estados Unidos sólo cerca de 25% del financiamiento proviene de deuda nueva y acciones nuevas. Históricamente, sólo las empresas de Japón han dependido más del financiamiento externo que del financiamiento interno.
5. En la década de 1980 y en fechas recientes, las empresas de Estados Unidos retiraron cantidades masivas de acciones. Estas recompras de acciones se han financiado con deuda nueva.

Preguntas conceptuales

1. **Características de bonos** ¿Cuáles son las principales características de un bono corporativo que aparecerían en la escritura fiduciaria?
2. **Acciones preferentes y deuda** ¿Qué diferencias hay entre acciones preferentes y deuda?
3. **Acciones preferentes** Las acciones preferentes no ofrecen una protección fiscal corporativa sobre los dividendos pagados. ¿Por qué se observa todavía que algunas empresas emiten acciones preferentes?
4. **Acciones preferentes y rendimientos de bonos** Los rendimientos de las acciones preferentes no convertibles son más bajos que los rendimientos de los bonos corporativos. ¿Por qué existe esta diferencia? ¿Qué inversionistas son los tenedores primarios de las acciones preferentes? ¿Por qué?
5. **Financiamiento corporativo** ¿Cuáles son las principales diferencias entre la deuda corporativa y las acciones? ¿Por qué tratan algunas empresas de emitir acciones bajo el disfraz de deuda?
6. **Cláusulas de redención** Una compañía estudia la posibilidad de efectuar una emisión de bonos a largo plazo. No sabe si debe incluir o no una cláusula de redención. ¿Cuáles son los beneficios para la empresa si incluye una cláusula de redención? ¿Cuáles son los costos? ¿En qué forma cambian estas respuestas en el caso de una cláusula de opción de venta?
7. **Poder** ¿Qué es un poder de representación?
8. **Acciones preferentes** ¿Considera usted que las acciones preferentes son más parecidas a la deuda o a las acciones comunes? Explique su respuesta.
9. **Financiamiento a largo plazo** Como se mencionó en el capítulo, de ordinario, las emisiones de acciones nuevas sólo son una pequeña porción de todas las nuevas emisiones. Asimismo, las compañías continúan emitiendo deuda nueva. ¿Por qué las empresas tienden a emitir una pequeña cantidad de acciones nuevas, pero siguen produciendo deuda nueva?
10. **Financiamiento interno y externo** ¿Cuál es la diferencia entre el financiamiento interno y el externo?
11. **Financiamiento interno y externo** ¿Qué factores influyen en que una empresa prefiera el financiamiento externo antes que el financiamiento interno con capital?

12. **Clases de acciones** Varias compañías que cotizan en bolsa han emitido más de una clase de acciones. ¿Por qué podría una empresa emitir más de una clase de acciones?
13. **Bonos redimibles** ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con el siguiente enunciado? En un mercado eficiente, el precio de los bonos redimibles y no redimibles se fijará de tal manera que la cláusula de redención no representará ninguna ventaja ni desventaja. Explique su respuesta.
14. **Precios de los bonos** Si las tasas de interés bajan, ¿el precio de los bonos no redimibles aumentará por encima del de los bonos redimibles? Explique su respuesta.
15. **Fondos de amortización** Los fondos de amortización tienen características positivas y negativas para los tenedores de bonos. ¿Por qué?

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-7)

1. **Votación corporativa** Los accionistas de Unicorn Company necesitan elegir a siete nuevos miembros del consejo de administración. Existen 600 000 acciones en circulación que ahora se negocian a 39 dólares cada una. A usted le gustaría pertenecer al consejo de administración; por desgracia nadie más votará por usted. ¿Cuánto le costará estar seguro de que será elegido si la empresa aplica una votación directa? ¿Cuánto le costará si la compañía usa una votación acumulativa?
2. **Votación acumulativa** Se celebrará una elección para cubrir tres puestos en el consejo de administración de una empresa en la que usted tiene acciones. La compañía tiene 5 800 acciones en circulación. Si la elección se realiza bajo una votación acumulativa y usted posee 300 acciones, ¿cuántas acciones más deberá comprar para estar seguro de ganar un puesto en el consejo de administración?
3. **Votación acumulativa** Los accionistas de Motive Power Corp. deben elegir a tres nuevos miembros del consejo de administración. Existen 1 200 000 acciones comunes en circulación y el precio actual de cada una es de 9 dólares. Si la compañía usa procedimientos de votación acumulativa, ¿cuánto le costará a usted un puesto en el consejo de administración?
4. **Votación corporativa** Power Inc. debe elegir ocho miembros del consejo de administración el mes siguiente. Betty Brown posee 15.2% del total de las acciones en circulación. ¿Cuánta confianza puede tener ella de lograr que uno de sus candidatos sea elegido bajo la regla de votación acumulativa? ¿Será elegido su candidato con seguridad si el procedimiento de votación se cambia a la regla de escalonamiento, bajo la cual los accionistas votan por tres miembros del consejo a la vez?
5. **Bonos sin cupón** Usted compra un bono sin cupón (cupón cero) a principios de año que tiene valor nominal de 1 000 dólares, rendimiento al vencimiento de 7% y vencimiento a 25 años. Si conserva el bono todo el año, ¿qué monto de intereses tendrá que hacer constar en su declaración de impuestos?
6. **Valuación de bonos redimibles** KIC, Inc., planea emitir 5 millones de dólares en bonos con tasa de cupón de 12% y vencimiento a 30 años. En la actualidad, la tasa de interés en el mercado para estos bonos es de 11%. Dentro de un año, la tasa de interés sobre los bonos será de 14% o 7%, con igual probabilidad. Suponga que los inversionistas son neutrales en cuanto al riesgo.
   ***a*)** Si los bonos no son redimibles, ¿cuál es el precio actual de los bonos?
   ***b*)** Si los bonos son redimibles dentro de un año a partir de hoy a 1 450 dólares, ¿su precio será mayor o menor que el precio que calculó en el inciso *a*)? Explique su respuesta.
7. **Valuación de bonos redimibles** New Business Ventures, Inc., tiene un bono perpetuo en circulación con tasa de cupón de 10% que puede redimirse en un año. Los bonos efectúan pagos anuales de cupón. La prima de redención se ha establecido en 150 dólares sobre valor a la par. Hay 40% de probabilidades de que la tasa de interés dentro de un año sea de 12%, y 60% de posibilidades de que sea de 7%. Si la tasa de interés actual es de 10%, ¿qué precio tiene hoy el bono en el mercado?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 8-13)

8. **Valuación de bonos redimibles** Bowdeen Manufacturing se propone emitir bonos perpetuos redimibles con pagos anuales de cupón. Los bonos son redimibles a 1 250 dólares. Las tasas de interés a un año son de 11%. Hay 60% de probabilidades de que dentro de un año las tasas de interés a largo plazo sean de 13%, y 40% de posibilidades de que sean de 9%. Suponga que si las tasas de interés bajan, los bonos serán redimidos. ¿Qué tasa de cupón deben tener los bonos para venderlos al valor a la par?

9. **Valuación de bonos redimibles** Illinois Industries ha decidido pedir dinero prestado mediante una emisión de bonos perpetuos con tasa de cupón de 8%, pagadera anualmente. La tasa de interés a un año es de 8%. El año próximo hay 35% de probabilidades de que las tasas de interés aumenten a 9%, y 65% de posibilidades de que bajen a 6%.
   a) ¿Cuál será el valor de estos bonos en el mercado si no son redimibles?
   b) Si, por el contrario, la empresa decide que los bonos sean redimibles a un año, ¿qué cupón exigirán los tenedores de los bonos para que éstos se vendan a la par? Suponga que los bonos serán redimidos si las tasas de interés aumentan y que la prima de redención es igual al cupón anual.
   c) ¿Cuál será el valor de la cláusula de redención para la compañía?
10. **Refinanciamiento de bonos** Una emisión de obligaciones en circulación de Public Express Airlines tiene adjunta una cláusula de redención. El valor total del principal de los bonos asciende a 250 millones de dólares, y los bonos tienen una tasa de cupón anual de 8%. La compañía está pensando en refinanciar la emisión del bono. Refinanciar significa que la empresa emitiría nuevos bonos y usaría el producto de la emisión de los nuevos para recomprar los bonos en circulación. El costo total de refinanciamiento equivaldría a 12% del monto del capital recaudado. La tasa tributaria que corresponde a la compañía es de 35%. ¿Hasta dónde tiene que bajar el costo del endeudamiento para justificar el refinanciamiento con una nueva emisión de bonos?
11. **Refinanciamiento de bonos** Charles River Associates analiza la posibilidad de redimir alguna de las dos emisiones de bonos perpetuos que la empresa tiene actualmente en circulación. Si redimen el bono, lo refinanciarán, es decir, harán una nueva emisión de bonos con una tasa de cupón más bajo. El producto de la nueva emisión de bonos se usará para recomprar las emisiones de bonos existentes. En seguida se presenta la información de las dos emisiones de bonos que ahora están en circulación:

	Bono *A*	Bono *B*
Tasa del cupón	8%	9%
Valor en circulación	$75 000 000	$87 500 000
Prima de redención	8.5%	9.5%
Costo de transacción del refinanciamiento	$10 000 000	$12 000 000
Rendimiento al vencimiento actual	7%	7.25%

   La tasa tributaria para las empresas es de 35%. ¿Cuál es el valor presente neto del refinanciamiento de cada bono? ¿Qué bono, si acaso, debe refinanciar la compañía?
12. **Interés de los bonos sin cupón** Tesla Corporation necesita recaudar fondos para financiar una ampliación de su fábrica y ha decidido emitir bonos sin cupón a 25 años para reunir el dinero. El rendimiento requerido de los bonos será de 9%.
   a) ¿En cuánto se venderán estos bonos en el momento de la emisión?
   b) Usando la regla de amortización del IRS, ¿qué deducción de intereses puede hacer la empresa sobre estos bonos en el primer año? ¿Y en el año pasado?
   c) Repita el inciso *b*) usando el método de depreciación en línea recta para la deducción de intereses.
   d) Con base en sus respuestas a los incisos *b*) y *c*), ¿qué método de deducción de intereses preferiría Tesla Corporation? ¿Por qué?
13. **Bonos sin cupón** Suponga que su empresa necesita reunir 30 millones de dólares y desea emitir bonos a 30 años para este propósito. Suponga que el rendimiento requerido de la emisión de bonos será de 8% y está evaluando dos alternativas para las emisiones: un bono con cupón semestral de 8% y un bono sin cupón. La tasa tributaria que paga la empresa es de 35%.
   a) ¿Cuántos bonos con cupón necesitaría emitir para recaudar 30 millones de dólares? ¿Cuántos bonos sin cupón necesitaría emitir?
   b) En 30 años, ¿cuánto tendrá que pagar la empresa si emite los bonos con cupón? ¿Y si emite los bonos sin cupón?

DESAFÍO
(Preguntas 14-15)

14. Valuación de la cláusula de redención Considere los precios de las siguientes tres emisiones del Tesoro al 24 de febrero de 2009:

6.500	Mayo 13	106:10	106:12	−13	5.28
8.250	Mayo 13	103:14	103:16	−3	5.24
12.000	Mayo 13	134:25	134:31	−15	5.32

El bono de en medio es redimible en febrero de 2010. ¿Cuál es el valor implícito de la cláusula de redención? (*Pista*: ¿Hay algún modo de combinar las dos emisiones no redimibles para crear una emisión que tenga el mismo cupón que el bono redimible?)

15. Bonos del Tesoro La siguiente cotización de un bono del Tesoro apareció en *The Wall Street Journal* el 11 de mayo de 2004:

9.125	Mayo 09	100:03	100:04	. . .	−2.15

¿Por qué alguien querría comprar este bono del Tesoro con rendimiento negativo al vencimiento? ¿Cómo es posible esto?

CAPÍTULO 16

Estructura de capital

Conceptos básicos

En forma tradicional, los periódicos han dependido en gran medida del uso del apalancamiento financiero. Por desgracia, esta práctica puede tener consecuencias negativas cuando las cosas no salen como se habían previsto, como ha ocurrido en la industria de los periódicos con toda claridad (y penurias). Con la reducción del espacio publicitario en la prensa escrita causada por las condiciones económicas y la publicidad en internet, los ingresos de muchos periódicos han disminuido drásticamente. En muchos casos, el resultado ha sido la dificultad para realizar pagos de intereses. Por ejemplo, en diciembre de 2008, Tribune Company, dueña de ocho grandes diarios, 23 estaciones de televisión y el equipo de los Chicago Cubs, se declaró en quiebra bajo la protección del capítulo 11 de la ley de quiebras estadounidense. La declaración tuvo lugar menos de un año después de que la empresa se privatizó en una compra apalancada. En su declaración de quiebra, la compañía registró 7 600 millones de dólares en activos y 12 900 millones en deuda.

Desde luego, otros periódicos también han tenido problemas. El *Star Tribune* de Minneapolis se acogió a la protección de las leyes de quiebra en enero de 2009. La empresa anunció utilidades antes de impuestos e intereses de 26 millones de dólares en 2008, lo que representó un decremento con respecto a 115 millones de dólares en 2004. La declaración se presentó después de que se omitieron pagos a los acreedores del diario y tuvo lugar menos de dos años después de que la empresa fuera adquirida por un grupo de capital privado. En su declaración de quiebra, la empresa registró alrededor de 493 millones de dólares en activos y 661 millones en pasivos. En otro caso, el *New York Times* anunció que hipotecaría el edificio de sus oficinas centrales hasta por 225 millones de dólares para cubrir una parte de sus costos de operación.

En consecuencia, ¿cómo debe una empresa elegir una estructura de capital que le permita cumplir la meta de maximización de la riqueza de los accionistas? Exploraremos este tema y otros en el presente capítulo.

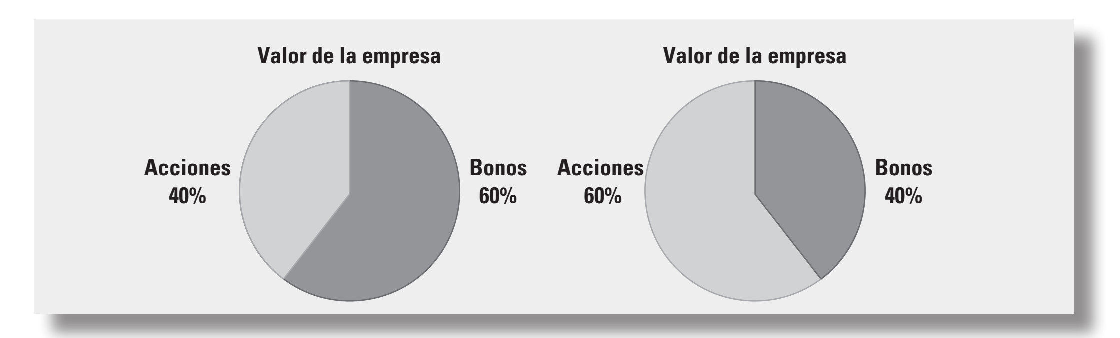
16.1 La cuestión de la estructura de capital y la teoría del pastel

¿Cómo debe elegir una empresa su razón de deuda a capital? Este enfoque para enfrentar la cuestión de la estructura de capital se denomina **modelo de pastel**. Si se pregunta por qué se eligió este nombre, simplemente dé un vistazo a la figura 16.1. El pastel en cuestión es la suma de los derechos financieros sobre la empresa, deuda y capital en este caso. *Definimos* el valor de la empresa mediante esta suma. Por lo tanto, el valor de la firma, V, es

$$V \equiv B + S \tag{16.1}$$

donde B es el valor de mercado de la deuda y S el valor de mercado del capital. La figura 16.1 presenta dos formas posibles de dividir este pastel entre acciones y deuda: 40%-60% y 60%-40%. Si la meta de la administración de la empresa es hacer a la compañía tan valiosa como sea posible, debe elegir la razón de deuda a capital que haga al pastel —el valor total— lo más grande posible.

Figura 16.1
Dos modelos de pastel de la estructura de capital



Esta exposición da origen a dos importantes preguntas:

1. ¿Por qué deben los accionistas de la empresa interesarse en la maximización de toda la compañía? Después de todo, el valor de la firma es, por definición, la suma tanto de la deuda como del capital. Por otra parte, ¿por qué los accionistas no deben preferir la estrategia que maximice únicamente sus intereses?
2. ¿Qué razón de deuda a capital maximiza los intereses de los accionistas?

Examinemos por separado cada una de estas dos cuestiones.

16.2 Maximización del valor de la empresa frente a maximización de los intereses de los accionistas

El siguiente ejemplo ilustra el hecho de que la estructura de capital que maximiza el valor de la empresa es la que los administradores financieros deben elegir para los accionistas.

EJEMPLO 16.1

Deuda y valor de la empresa Suponga que el valor de mercado de J. J. Sprint Company es de 1 000 dólares. Actualmente la empresa no tiene deuda y cada una de sus 100 acciones de capital se vende en 10 dólares. Una compañía sin deuda como J. J. Sprint se caracteriza como *no apalancada*. Suponga además que J. J. Sprint planea solicitar en préstamo 500 dólares y entregarlos a los accionistas como un dividendo adicional en efectivo de 5 dólares por acción. Después de la emisión de la deuda, la empresa se vuelve *apalancada*. Como resultado de esta transacción, sus inversiones no cambiarán. ¿Cuál será el valor de la empresa después de la reestructuración propuesta?

La administración reconoce que, por definición, sólo uno de tres resultados puede ocurrir a partir de una reestructuración. El valor de la empresa después de la reestructuración puede ser 1) mayor que el valor original de 1 000 dólares, 2) igual a 1 000 dólares, o 3) inferior a 1 000 dólares. Después de consultar con los banqueros de inversiones, la administración considera que la reestructuración no cambiará el valor de la empresa más de 250 dólares en cualquier dirección. Por lo tanto, considera los valores de 1 250, 1 000 y 750 dólares como el rango relevante. La estructura de capital original y estas tres posibilidades bajo la nueva estructura de capital se presentan a continuación:

	Ausencia de deuda (Estructura de capital original)	Valor de la deuda más capital después del pago de dividendos (Tres posibilidades)		
		I	II	III
Deuda	$ 0	$ 500	$ 500	$500
Capital	1 000	750	500	250
Valor de la empresa	$1 000	$1 250	$1 000	$750

(*continúa*)

Observe que el valor del capital es inferior a 1 000 dólares bajo cualquiera de las tres posibilidades. Esto se puede explicar en una de dos maneras. Primero, la tabla muestra el valor del capital *después* de que se paga el dividendo adicional en efectivo. Debido a que se paga efectivo, un dividendo representa una liquidación parcial de la empresa. En consecuencia, es menor el valor de la empresa para los tenedores de acciones después del pago de dividendos. Segundo, en caso de una liquidación futura, los accionistas podrán recibir su pago sólo después de que los tenedores de bonos hayan sido totalmente liquidados. Por lo tanto, la deuda es un gravamen para la empresa y reduce el valor del capital.

Desde luego, la administración reconoce que existe un número infinito de resultados posibles. De este modo, los tres mencionados deben considerarse sólo como resultados *representativos*. Ahora se puede determinar el rendimiento para los accionistas bajo las tres posibilidades:

	Resultado para los accionistas después de la reestructuración		
	I	II	III
Ganancias de capital	−$250	−$500	−$750
Dividendos	500	500	500
Ganancias o pérdida neta para los accionistas	$250	$ 0	−$250

Nadie puede saber antes de tiempo cuál de los tres resultados ocurrirá. Sin embargo, imagine que los administradores piensan que el resultado I es el más probable. En definitiva, deben reestructurar la empresa porque los accionistas ganarían 250 dólares. Es decir, aunque el precio de las acciones disminuya entre 250 y 750 dólares, recibirán 500 dólares en dividendos. Su ganancia neta es de $250 = −$250 + $500. Del mismo modo, observe que el valor de la empresa aumentaría $250 = $1 250 − $1 000.

Por otra parte, imagine que los administradores consideran que el resultado III es el más probable. En este caso no deben reestructurar la empresa porque los accionistas sufrirían una pérdida de 250 dólares. Es decir, la acción disminuye entre 750 y 250 dólares y ellos reciben 500 dólares en dividendos. Su pérdida neta es de −$250 = −$750 + $500. También observe que el valor de la empresa cambiaría −$250 = $750 − $1 000.

Por último, imagine que los administradores consideran que el resultado más probable es el II. La reestructuración no afectaría los intereses de los accionistas porque para ellos, en este caso, la ganancia neta es de cero. Observe también que el valor de la empresa no se ve afectado si ocurre el resultado II.

Este ejemplo explica por qué los administradores deben tratar de maximizar el valor de la empresa. En otras palabras, da respuesta a la pregunta 1) de la sección 16.1. De este ejemplo se desprende el siguiente conocimiento:

Los cambios en la estructura de capital benefician a los accionistas *si y sólo si* el valor de la empresa aumenta.

Por el contrario, estos cambios perjudican a los accionistas si y sólo si el valor de la empresa disminuye. Este resultado es válido para los diferentes tipos de cambios en la estructura de capital.[1] Como corolario, se puede decir que:

Los administradores deben elegir la estructura de capital que consideren que tiene el valor más alto para la empresa porque esta estructura de capital será más beneficiosa para los accionistas.

Sin embargo, observe que este ejemplo no dice cuál de los tres resultados tiene más probabilidades de ocurrir. Por lo tanto, no dice si se debe añadir deuda a la estructura de capital de J. J. Sprint. En otras palabras, no responde la pregunta 2) de la sección 16.1. Esta segunda cuestión se trata en la siguiente sección.

[1] Este resultado podría no ser exactamente igual en un caso más complejo donde la deuda tuviera probabilidades considerables de incumplimiento. Los problemas relacionados con el incumplimiento se tratan en el siguiente capítulo.

16.3 Apalancamiento financiero y valor de la empresa: un ejemplo

Apalancamiento y rendimientos de los accionistas

La sección anterior demostró que la estructura de capital que produce el valor más alto de la empresa es la que maximiza la riqueza de los accionistas. En este apartado deseamos determinar esa estructura de capital óptima. Para ello ilustramos el efecto de la estructura de capital sobre los rendimientos de los accionistas. Asimismo, presentamos un ejemplo detallado para que los estudiantes lo analicen con todo cuidado. Una vez comprendido este ejemplo podremos determinar la estructura de capital óptima.

Trans Am Corporation no tiene deuda en su estructura de capital. La empresa considera la emisión de deuda para recomprar una parte de sus acciones. Su estructura de capital actual y la estructura de capital propuesta se presentan en la tabla 16.1. Los activos de la empresa son de 8 000 dólares. Existen 400 acciones de la empresa totalmente financiada con acciones, lo cual implica un valor de mercado de 20 dólares por acción. La emisión de deuda propuesta es de 4 000 dólares, lo que dejaría 4 000 dólares en acciones. La tasa de interés es de 10%.

En la tabla 16.2 se muestra el efecto de las condiciones económicas sobre las utilidades por acción de la estructura de capital actual (por completo financiada con acciones). Considere primero la columna intermedia donde se espera que las utilidades sean de 1 200 dólares. Debido a que los activos ascienden a 8 000 dólares, el rendimiento sobre los activos (ROA) es de 15% (= $1 200/$8 000). Los activos son iguales al capital accionario en el caso de esta empresa totalmente financiada con capital, por lo que el rendimiento sobre el capital (ROE) también es de 15%. Las utilidades por acción (UPA) son de $3.00 (= $1 200/400). Algunos cálculos similares producen UPA de $1.00 y $5.00 en los casos de recesión y expansión, respectivamente.

El caso del apalancamiento se presenta en la tabla 16.3. En los tres estados económicos el ROA es idéntico en las tablas 16.2 y 16.3 porque esta razón en este ejemplo está calculada antes de que se considere el interés. En este caso, la deuda es de 4 000 dólares, por lo que el interés es de $400 (= .10 × $4 000). Por lo tanto, las utilidades después de intereses son de $800 (= $1 200 − $400) en el caso intermedio (esperado). Debido a que el capital es de 4 000 dólares, el ROE es de 20% (= $800/$4 000). Las utilidades por acción son de $4.00 (= $800/200). Algunos cálculos similares producen utilidades de $0 y $8.00 en los casos de recesión y expansión, respectivamente.

Tabla 16.1
Estructura financiera de Trans Am Corporation

	Actual	Propuesta
Activos	$8 000	$8 000
Deuda	$ 0	$4 000
Capital (valor de mercado y valor en libros)	$8 000	$4 000
Tasa de interés	10%	10%
Valor de mercado por acción	$ 20	$ 20
Acciones en circulación	400	200

La estructura de capital propuesta tiene apalancamiento, mientras que la estructura actual se financia por completo con capital.

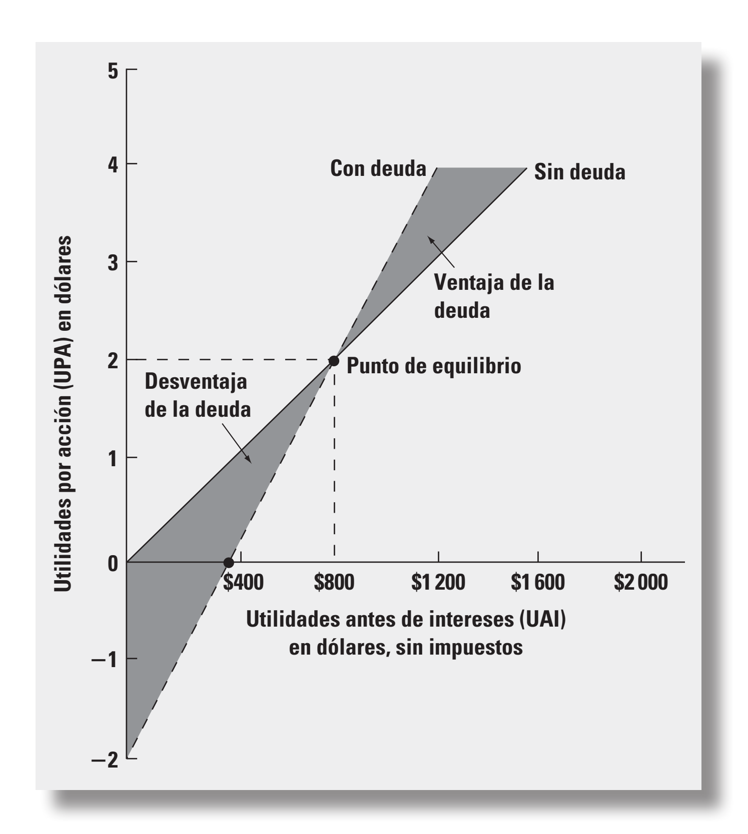
Tabla 16.2
Estructura de capital actual de Trans Am: sin deuda

	Recesión	Esperado	Expansión
Rendimiento sobre los activos (ROA)	5%	15%	25%
Utilidades	$ 400	$1 200	$2 000
Rendimiento sobre el capital (ROE) = Utilidades/Capital	5%	15%	25%
Utilidades por acción (UPA)	$1.00	$ 3.00	$ 5.00

Tabla 16.3
Estructura de capital propuesta de Trans Am: Deuda = $4 000

	Recesión	Esperado	Expansión
Rendimiento sobre los activos (ROA)	5%	15%	25%
Utilidades antes de intereses (UAI)	$400	$1 200	$2 000
Intereses	−400	−400	−400
Utilidades después de intereses	$ 0	$ 800	$1 600
Rendimiento sobre el capital (ROE) = Utilidades después de intereses/Capital	0	20%	40%
Utilidades por acción (UPA)	0	$ 4.00	$ 8.00

Figura 16.2
Apalancamiento financiero UPA y UAI de Trans Am Corporation



Las tablas 16.2 y 16.3 muestran que el efecto del apalancamiento financiero depende de las utilidades de la compañía antes de intereses. Si éstas son iguales a 1 200 dólares, el rendimiento sobre el capital (ROE) es más alto en la estructura propuesta. Si las utilidades antes de intereses son iguales a 400 dólares, el ROE es más alto en la estructura actual.

Esta idea se representa en la figura 16.2. La línea continua representa el caso de ausencia de apalancamiento. La línea empieza en el origen, lo cual indica que las utilidades por acción (UPA) serían de cero si las utilidades antes de intereses (UAI) también lo fueran. Las UPA aumentan en tándem con un incremento de las utilidades antes de intereses.

La línea punteada representa el caso de 4 000 dólares de deuda. En este caso, las UPA son negativas si las utilidades antes de intereses son de 0. Esto es así porque se deben pagar 400 dólares de intereses al margen de las utilidades de la empresa.

Considere ahora las pendientes de las dos líneas. La de la línea punteada (la línea con deuda) es más alta que la pendiente de la línea continua. Esto ocurre porque la compañía apalancada tiene *menos* acciones en circulación que la empresa no apalancada. Por lo tanto, cualquier incremento de las utilidades antes de intereses conduce a un mayor incremento en las UPA en el caso de la empresa apalancada porque el incremento de las utilidades se distribuye entre un menor número de acciones.

Tabla 16.4 **Rendimientos y costos para los accionistas de Trans Am Corporation según la estructura propuesta y la estructura actual con apalancamiento casero**

	Recesión	Esperado	Expansión
Estrategia *A*: comprar 100 acciones de capital apalancado			
UPA del capital *apalancado* (tomado del último renglón de la tabla 16.3)	$0	$ 4	$ 8
Utilidades por 100 acciones	0	400	800
Costo inicial = 100 acciones @ $20/acción = $2 000			
Estrategia *B*: apalancamiento casero			
Utilidades por 200 acciones en la actual	$1 × 200 =	$3 × 200 =	$5 × 200 =
Trans Am *sin apalancamiento*	200	600	1 000
Intereses a 10% sobre $2 000	−200	−200	−200
Utilidades netas	$ 0	$ 400	$ 800
Costo inicial = 200 acciones @ $20/acción − $2 000 = $2 000 Costo de las acciones — Monto solicitado en préstamo			

El inversionista recibe el mismo rendimiento cuando 1) compra acciones de una empresa apalancada, o 2) compra acciones de una empresa no apalancada y solicita un préstamo en su cuenta personal. Su inversión inicial es la misma en cualquier caso. Por lo tanto, la empresa no le ayuda ni lo perjudica si añade deuda a su estructura de capital.

En razón de que la línea punteada tiene una intersección más baja, aunque una pendiente más alta, las dos líneas deben entrecruzarse. El *punto de equilibrio* ocurre en 800 dólares de utilidades antes de intereses. Si éstas fueran de 800 dólares, ambas empresas producirían 2 dólares de utilidades por acción (UPA). Puesto que el punto de equilibrio está en 800 dólares, las utilidades por arriba de esta cantidad conducen a UPA mayores en el caso de la empresa apalancada. Las utilidades inferiores a 800 dólares conducen a UPA mayores en el caso de la empresa no apalancada.

La elección entre deuda y capital

Las tablas 16.2 y 16.3 y la figura 16.2 son importantes porque muestran el efecto del apalancamiento sobre las utilidades por acción. Los estudiantes deben estudiar dichas tablas y figura hasta que se sientan cómodos con el cálculo de cada una de las cifras que se muestran en ellas. Sin embargo, aún no hemos presentado lo más importante. Es decir, todavía no decimos qué estructura de capital es mejor para Trans Am.

En este punto muchos estudiantes piensan que el apalancamiento es beneficioso porque se espera que las UPA sean de 4 dólares con apalancamiento y sólo de 3 dólares sin él. Sin embargo, el apalancamiento también crea *riesgo*. Observe que en una recesión, las UPA son más altas (1 dólar frente a 0 dólares) en el caso de la empresa no apalancada. Por lo tanto, un inversionista con aversión al riesgo podría preferir la empresa totalmente financiada con capital, mientras que un inversionista neutral hacia el riesgo (o con menos aversión al riesgo) podría preferir el apalancamiento. Dada esta ambigüedad, ¿qué estructura de capital *es* mejor?

Modigliani y Miller (MM o M & M) esgrimen el convincente argumento de que una empresa no puede cambiar el valor total de sus valores en circulación modificando las proporciones de su estructura de capital. En otras palabras, el valor de la empresa siempre es el mismo en diferentes estructuras de capital. Dicho todavía con otras palabras, ninguna estructura de capital es mejor o peor que cualquiera otra para los accionistas de la empresa. Este resultado más bien pesimista es la famosa **Proposición I de MM.**[2]

Su argumento compara una estrategia sencilla, que llamaremos estrategia *A*, con una estrategia de dos partes, que denominaremos estrategia *B*. Estas dos estrategias para los accionistas de Trans Am se ilustran en la tabla 16.4. Examinemos a continuación la primera.

---

[2] El documento original es F. Modigliani y M. Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review* (junio de 1958).

Estrategia A: Comprar 100 acciones del capital apalancado

La primera línea que se presenta en el panel superior de la tabla 16.4 presenta las UPA del capital apalancado propuesto en los tres estados económicos. La segunda línea muestra las utilidades en los tres estados para un individuo que compre 100 acciones. La siguiente línea muestra que el costo de estas 100 acciones es de 2 000 dólares.

Ahora consideremos la segunda estrategia, que tiene dos partes:

Estrategia B: Apalancamiento casero.

1. Solicitar en préstamo 2 000 dólares ya sea a un banco o, más probablemente, a una casa de corretaje. (Si ésta es la prestamista, se dice que esta actividad *ocurre en el margen.*)
2. Usar los fondos tomados en préstamo más la inversión propia de 2 000 dólares (un total de 4 000 dólares) para comprar 200 acciones del capital actual no apalancado a 20 dólares cada una.

El panel inferior de la tabla 16.4 muestra los resultados bajo la estrategia *B*, a la que denominamos estrategia de *apalancamiento casero*. En primer lugar observe la columna intermedia, la cual indica que se espera que 200 acciones del capital no apalancado generen 600 dólares de utilidades. Suponiendo que los 2 000 dólares se toman en préstamo a una tasa de interés de 10%, el gasto de intereses es de \$200 ($=.10 \times \$2\,000$). Por lo tanto, se espera que la utilidad neta sea de 400 dólares. Un cálculo similar genera utilidades netas ya sea de cero o de 800 dólares en caso de recesión o expansión, respectivamente.

Ahora comparemos estas dos estrategias, tanto en términos de las utilidades por año como en términos del costo inicial. El panel superior de la tabla muestra que la estrategia *A* genera utilidades de 0, 400 y 800 dólares en los tres estados. El panel inferior de la tabla muestra que la estrategia *B* genera las *mismas* utilidades netas en los tres estados.

El panel superior de la tabla muestra que la estrategia *A* requiere un costo inicial de 2 000 dólares. De manera similar, el panel inferior muestra un costo neto *idéntico* de 2 000 dólares en el caso de la estrategia *B*.

Este resultado es muy importante. Tanto el costo como el rendimiento proveniente de las dos estrategias son los mismos. Por lo tanto, debemos concluir que Trans Am no ayuda ni perjudica a sus accionistas si decide hacer la reestructuración. En otras palabras, un inversionista no recibe nada del apalancamiento corporativo que no pudiera recibir por sí mismo.

Observe que, como se muestra en la tabla 16.1, el capital de la compañía no apalancada se ha valuado en 8 000 dólares. Debido a que el capital de la empresa apalancada es de 4 000 dólares y su deuda asciende a la misma cantidad, el valor de la compañía apalancada también es de 8 000 dólares. Ahora suponga que, por cualquier razón, el valor de la empresa apalancada fuera realmente mayor que el valor de la no apalancada. En este caso, la estrategia *A* costaría más que la *B*, es decir, un inversionista preferiría solicitar fondos en préstamo por su propia cuenta e invertir en el capital de la empresa no apalancada. Así obtendría las mismas utilidades netas cada año como si hubiera invertido en las acciones de la compañía apalancada. Sin embargo, su costo sería inferior. La estrategia no sería única para nuestro inversionista. Dado el valor más alto de la empresa apalancada, ningún inversionista racional invertiría en las acciones de ésta. Cualquiera que deseara las acciones de la compañía apalancada obtendría el mismo rendimiento en dólares a un precio más bajo si solicitara fondos en préstamo para financiar la compra de las acciones de la empresa no apalancada. El resultado de equilibrio sería, desde luego, que el valor de la empresa apalancada disminuiría y el valor de la no apalancada aumentaría hasta que se igualaran. En este punto, los individuos serían indiferentes entre las estrategias *A* y *B*.

Este ejemplo indica el resultado básico de Modigliani-Miller y, como se ha destacado, comúnmente se le llama su Proposición I, que se puede replantear como sigue:

Proposición I de MM (sin impuestos): El valor de la empresa apalancada es el mismo que el valor de la empresa no apalancada.

Éste es uno de los resultados más importantes de todas las finanzas corporativas. De hecho, en general se le considera el punto inicial de la administración financiera moderna. Antes de MM, el efecto del apalancamiento sobre el valor de la empresa se consideraba un tema complejo e intrincado. Modigliani y Miller mostraron un resultado simple que saltaba a

la vista: si las empresas apalancadas se valúan a un precio demasiado alto, los inversionistas racionales simplemente solicitarán fondos en préstamo sobre sus cuentas personales para comprar acciones de las empresas no apalancadas. A menudo esta sustitución se denomina *apalancamiento casero*. Así como los individuos soliciten (y concedan) fondos en préstamo en los mismos términos que las empresas, pueden duplicar los efectos del apalancamiento corporativo por sí mismos.

El ejemplo de Trans Am muestra que el apalancamiento no afecta el valor de la empresa. Debido a que en páginas anteriores se demostró que el bienestar de los accionistas está directamente relacionado con el valor de la empresa, el ejemplo indica que los cambios en la estructura del capital no pueden menoscabar el bienestar de los accionistas.

Un supuesto fundamental

El resultado de MM depende del supuesto de que los individuos pueden solicitar fondos en préstamo de una manera tan económica como las corporaciones. Por otra parte, si los individuos sólo pueden conseguir préstamos a una tasa más alta, con facilidad podemos demostrar que las corporaciones pueden incrementar el valor de la empresa si solicitan fondos en préstamo.

¿Es válido este supuesto acerca de costos iguales de endeudamiento? Los individuos que desean comprar acciones y solicitar fondos en préstamo pueden hacerlo mediante la apertura de una cuenta de margen con un corredor. Bajo este acuerdo el corredor le presta a una persona una parte del precio de compra. Por ejemplo, un individuo podría comprar 10 000 dólares de acciones: 6 000 de sus fondos y 4 000 mediante un préstamo del corredor. Si el precio de las acciones fuera de 9 000 dólares al día siguiente, el capital neto del individuo en la cuenta sería de $\$5\,000 = \$9\,000 - \$4\,000$.[3]

El corredor teme que una disminución repentina de precios ocasione que el capital de la cuenta de su cliente sea negativo, lo cual implica que él no podrá obtener el pago total de su préstamo. Para protegerse de esta posibilidad, las reglas de las bolsas de valores exigen que un individuo haga aportaciones adicionales de efectivo (que reponga su cuenta de margen) cuando disminuya el precio de la acción. Debido a que 1) los procedimientos para la reposición de la cuenta se han desarrollado a lo largo de muchos años y 2) el corredor mantiene las acciones como garantía colateral, existe un riesgo de incumplimiento pequeño para el corredor.[4] En particular, si las aportaciones al margen no se hacen a tiempo, el corredor puede vender la acción para satisfacer su préstamo. Por ello, los corredores en general cobran bajos intereses y muchas tasas son sólo un poco superiores a la tasa libre de riesgo.

En contraste, las corporaciones suelen solicitar fondos en préstamo, pero ofrecen activos ilíquidos (por ejemplo, planta y equipo) como garantía. Para el prestamista, los costos de la negociación inicial y de una supervisión continua, así como del arreglo de controversias en caso de problemas financieros, pueden ser sustanciales. Por lo tanto, es difícil argumentar que los individuos deban endeudarse a tasas más altas que las corporaciones.

16.4 Modigliani y Miller: Proposición II (sin impuestos)

El riesgo para los accionistas aumenta con el apalancamiento

En una reunión de los ejecutivos de Trans Am, un funcionario corporativo dijo: "Bien, puede ser que no importe si una corporación o un individuo se apalanquen, en tanto haya algún apalancamiento. El apalancamiento beneficia a los inversionistas. Después de todo, el rendimiento esperado de un inversionista aumenta junto con el monto de apalancamiento presente." Después señaló que, como se muestra en las tablas 16.2 y 16.3, el rendimiento esperado del capital no apalancado es de 15% mientras que el rendimiento esperado del capital apalancado es de 20%.

[3] Hacemos caso omiso del cargo de intereses por un día sobre el préstamo.

[4] Si este texto se hubiera publicado antes del 19 de octubre de 1987, cuando los precios de las acciones disminuyeron más de 20% en un solo día, habríamos usado la frase "prácticamente sin" riesgo en lugar de "poco" riesgo.

No obstante, otro funcionario replicó: "No necesariamente. Aunque el rendimiento esperado aumenta con el apalancamiento, el *riesgo* también aumenta." Este argumento se puede entender luego de examinar las tablas 16.2 y 16.3. Con utilidades antes de intereses que varían entre 400 y 2 000 dólares, las utilidades por acción (UPA) para los accionistas de la empresa no apalancada varían entre 1 y 5 dólares. Las UPA para los accionistas de la empresa apalancada varían entre 0 y 8 dólares. Este mayor rango para las UPA de la empresa apalancada implica un mayor riesgo para los accionistas. En otras palabras, los accionistas apalancados tienen mejores rendimientos en los buenos tiempos que los accionistas no apalancados, pero tienen peores rendimientos en los tiempos malos. Las dos tablas también muestran un rango de variación más grande del ROE de los accionistas de la empresa apalancada. La interpretación anterior acerca del riesgo también se aplica en este caso.

Se podría extraer la misma conclusión a partir de la figura 16.2. La pendiente de la línea de la empresa apalancada es mayor que la pendiente de la línea de la compañía no apalancada. Esto significa que los accionistas apalancados tienen mejores rendimientos en los buenos tiempos que los accionistas no apalancados, pero que tienen peores rendimientos en los tiempos malos, lo cual implica un mayor riesgo debido al apalancamiento. En otras palabras, la pendiente de la línea mide el riesgo para los accionistas porque dicha pendiente indica la sensibilidad del ROE a los cambios en el desempeño de la empresa (utilidades antes de intereses).

Proposición II: el rendimiento requerido de los accionistas aumenta con el apalancamiento

Debido a que el capital apalancado implica un riesgo mayor, como compensación debe ofrecer un rendimiento esperado más alto. En nuestro ejemplo, el mercado *requiere* sólo un rendimiento esperado de 15% para el capital no apalancado, pero de 20% en el caso del capital apalancado.

Este tipo de razonamiento permite desarrollar la **Proposición II de MM**. En este caso, MM argumentan que el rendimiento esperado del capital está positivamente relacionado con el apalancamiento porque el riesgo para los accionistas aumenta con el apalancamiento.

Para desarrollar esta idea, recuerde que el costo promedio ponderado del capital de la empresa, R_{WACC}, se puede escribir como[5]

$$R_{\text{WACC}} = \frac{S}{B+S} \times R_S + \frac{B}{B+S} \times R_B \qquad \textbf{(16.2)}$$

donde

- R_B es el costo de la deuda.
- R_S es el rendimiento esperado del capital o de las acciones, que también se denomina *costo del capital* o *rendimiento requerido del capital.*
- R_{WACC} es el costo promedio ponderado del capital de la empresa.
- B es el valor de la deuda o bonos de la compañía.
- S es el valor del capital o de las acciones de la empresa.

La ecuación 16.2 es demasiado intuitiva. Simplemente afirma que el costo promedio ponderado del capital de una empresa es un promedio ponderado de sus costos de deuda y capital. La ponderación que se aplica a la deuda es la proporción de deuda en la estructura de capital, y la ponderación del capital es la proporción de capital en la estructura de capital. Los cálculos del R_{WACC} a partir de la ecuación 16.2 de la empresa no apalancada y de la apalancada se presentan en la tabla 16.5.

Una implicación de la Proposición I de MM es que el R_{WAAC} es constante en una empresa determinada, sin tener en cuenta la estructura de capital.[6] Por ejemplo, la tabla 16.5 muestra que el R_{WAAC} de Trans Am es de 15%, con o sin apalancamiento.

[5] Debido a que en este caso no consideramos los impuestos, el costo de la deuda es R_B, y no $R_B(1 - t_C)$ como en el capítulo 13.

[6] Esta afirmación es válida en un mundo sin impuestos. No aplica a un mundo con impuestos, tema que se tratará más adelante en este capítulo (vea la figura 16.6).

Tabla 16.5
Cálculos del costo de capital de Trans Am

$$R_{\text{WACC}} = \frac{B}{B+S} \times R_B + \frac{S}{B+S} \times R_S$$

$$\text{Empresa sin apalancamiento:} \quad 15\% = \frac{0}{\$8\,000} \times 10\%^{*} + \frac{\$8\,000}{\$8\,000} \times 15\%^{\dagger}$$

$$\text{Empresa apalancada:} \quad 15\% = \frac{\$4\,000}{\$8\,000} \times 10\%^{*} + \frac{\$4\,000}{\$8\,000} \times 20\%^{\dagger}$$

*10% es el costo de la deuda.

† De la columna denominada "Esperado" de la tabla 16.2 sabemos que las utilidades esperadas después de intereses de la empresa sin apalancamiento son de 1 200 dólares. La tabla 16.1 indica que el capital de la empresa sin apalancamiento es de 8 000 dólares. Por lo tanto, R_S para la empresa sin apalancamiento es de:

$$\frac{\text{Utilidades esperadas después de intereses}}{\text{Capital}} = \frac{\$1\,200}{\$8\,000} = 15\%$$

‡ La columna "Esperado" de la tabla 16.3 señala que las utilidades esperadas después de intereses de la empresa apalancada son de 800 dólares. La tabla 16.1 indica que el capital de la empresa apalancada es de 4 000 dólares. De este modo, R_S de la empresa apalancada es:

$$\frac{\text{Utilidades esperadas después de intereses}}{\text{Capital}} = \frac{\$800}{\$4\,000} = 20\%$$

Ahora definamos a R_0 como el *costo de capital de una empresa totalmente financiada con capital común*. En el caso de Trans Am, R_0 se calcula como

$$R_0 = \frac{\text{Utilidades esperadas de la empresa no apalancada}}{\text{Capital no apalancado}} = \frac{\$1\,200}{\$8\,000} = 15\%$$

Como puede verse en la tabla 16.5, el R_{WAAC} es igual al R_0 de Trans Am. De hecho, el R_{WAAC} *siempre* debe ser igual al R_0 en un mundo sin impuestos corporativos.[7]

La Proposición II establece el rendimiento esperado del capital, R_S, en función del apalancamiento. La relación exacta, que se obtiene estableciendo $R_{\text{WAAC}} = R_0$ y posteriormente reacomodando la ecuación 16.2, es:[8]

Proposición II de MM (sin impuestos)

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(R_0 - R_B) \tag{16.3}$$

La ecuación 16.3 implica que el rendimiento requerido del capital es una función lineal de la razón de deuda a capital de la empresa. Al examinar la ecuación 16.3, observamos que si R_0

[7] Esta afirmación es válida en un mundo sin impuestos. No tiene aplicación en un mundo con impuestos, tema que se tratará más adelante en este capítulo (vea la figura 16.6).

[8] Este resultado se deriva de la ecuación 16.2 estableciendo $R_{\text{WACC}} = R_0$, con lo que se obtiene:

$$\frac{B}{B+S}R_B + \frac{S}{B+S}R_S = R_0$$

Multiplicamos ambos lados por $(B + S)/S$ para obtener:

$$\frac{B}{S}R_B + R_S = \frac{B+S}{S}R_0$$

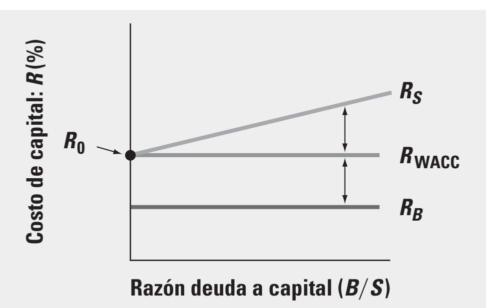
Podemos volver a escribir el lado derecho como:

$$\frac{B}{S}R_B + R_S = \frac{B}{S}R_0 + R_0$$

Movemos $(B/S)R_B$ al lado derecho y reordenamos los términos para obtener:

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(R_0 - R_B)$$

Figura 16.3
Costo del capital, costo de la deuda y costo promedio ponderado de capital: Proposición II de MM sin impuestos corporativos



$R_S = R_0 + (R_0 - R_B)B/S$

R_S es el costo del capital

R_0 es el costo de la deuda.

R_S es el costo del capital de una empresa totalmente financiada con capital.

R_{WACC} es el costo promedio ponderado de capital. En un mundo sin impuestos, R_{WACC} de una empresa apalancada es igual a R_0.

R_0 es un solo punto, mientras que R_S, R_B y R_{WACC} son líneas enteras.

El costo del capital, R_S, se relaciona positivamente con la razón de deuda a capital de la empresa. El costo promedio ponderado de capital, R_{WACC}, no varía para la razón de deuda a capital de la empresa.

es mayor que el costo de la deuda, R_B, el costo del capital aumenta con los incrementos en la razón de deuda a capital, B/S. Normalmente, R_0 debe exceder a R_B. Es decir, debido a que incluso el capital no apalancado es riesgoso, debe tener un rendimiento esperado más grande que el de una deuda libre de riesgo. Observe que la ecuación 16.3 se mantiene para Trans Am en su estado apalancado:

$$.20 = .15 + \frac{\$4\,000}{\$4\,000}(.15 - .10)$$

La figura 16.3 presenta en forma gráfica la ecuación 16.3. Como usted puede ver, hemos graficado la relación entre el costo del capital, R_S, y la razón de deuda a capital, B/S, como una línea recta. Lo que revelamos en la ecuación 16.3 y aclaramos en la figura 16.3 es el efecto del apalancamiento sobre el costo del capital. A medida que la empresa aumenta la razón de deuda a capital, cada dólar de capital se apalanca con deuda adicional. Esto aumenta el riesgo del capital y, por lo tanto, el rendimiento requerido, R_S, del capital.

La figura 16.3 también muestra que el R_{WACC} no se ve afectado por el apalancamiento, un punto que ya se ha establecido. (Es importante que los estudiantes comprendan que R_0, el costo de capital de una empresa totalmente financiada con capital, está representado por un solo punto sobre la gráfica. En contraste, el R_{WACC} es una línea entera.)

EJEMPLO 16.2

Proposiciones I y II de MM Las utilidades esperadas de Luteran Motors, una empresa totalmente financiada con capital, ascienden a 10 millones de dólares anuales a perpetuidad. La empresa paga todas sus utilidades como dividendos y, por lo tanto, los 10 millones también se pueden considerar como el flujo de efectivo esperado por los accionistas. Hay 10 millones de acciones en circulación, lo cual implica un flujo de efectivo anual esperado de 1 dólar por acción. El costo de capital de esta empresa no apalancada es de 10%. Además, la empresa pronto construirá una nueva planta que costará 4 millones de dólares. Se espera que la planta genere un flujo de efectivo adicional de 1 millón de dólares por año. Estas cifras se pueden escribir como sigue:

Compañía actual	Nueva planta
Flujo de efectivo: $10 millones	Desembolso inicial: $4 millones
Número de acciones en circulación: 10 millones	Flujo de efectivo anual adicional: $1 millón

El valor presente neto del proyecto es de:

$$-\$4 \text{ millones} + \frac{\$1 \text{ millón}}{.1} = \$6 \text{ millones}$$

suponiendo que el proyecto se descuenta a la misma tasa de la empresa como un todo. Antes de que el mercado conozca el proyecto, el balance general de la empresa a *valor de mercado* es el siguiente:

LUTERAN MOTORS **Balance general (sólo capital)**		
Activos previos: $+\dfrac{\$10 \text{ millones}}{.1} = \$100 \text{ millones}$	Capital	\$100 millones (10 millones de acciones)

El valor de la empresa es de 100 millones de dólares porque el flujo de efectivo de 10 millones por año se capitaliza (descuenta) a una tasa de 10%. Una acción se vende en \$10 (= \$100 millones/10 millones) porque hay 10 millones de acciones en circulación.

El balance general a valor de mercado es una útil herramienta de análisis financiero. Debido a que a menudo se toma desprevenidos a los estudiantes, recomendamos estudio adicional de esto. Aquí la clave es que el balance general a valor de mercado tiene la misma forma que el balance general que usan los contadores. Es decir, los activos se colocan al lado izquierdo mientras que los pasivos y el capital se ubican en el lado derecho. Además, ambos lados deben ser iguales. La diferencia entre un balance general a valor de mercado y el balance general de los contadores está en las cifras. Los contadores valúan las partidas en términos del costo histórico (precio original de compra menos depreciación), mientras que los analistas financieros valúan los rubros en términos del valor de mercado.

La empresa emitirá 4 millones de dólares ya sea de capital o de deuda. Consideremos por separado el efecto del financiamiento por medio de capital y deuda.

Financiamiento con capital común Imagine que la empresa anuncia que en el futuro cercano obtendrá 4 millones de dólares de capital para construir una nueva planta. El precio de las acciones y, por lo tanto, el valor de la empresa aumentarán para reflejar el valor presente neto positivo de la planta. De acuerdo con los mercados eficientes, el incremento ocurre de inmediato, es decir, el día del anuncio, no en la fecha del inicio de la construcción de la planta o de la oferta de acciones próxima a realizarse. El balance general a valor de mercado se convierte en:

LUTERAN MOTORS **Balance general** **(En el momento del anuncio de la emisión de capital común para construir la planta)**			
Activos previos	\$100 millones	Capital	\$106 millones
VPN de la planta:			(10 millones de acciones)
$-\$4 \text{ millones} + \dfrac{\$1 \text{ millón}}{.1} =$	\$6 millones		
Total activos	\$106 millones		

Observe que el VPN de la planta se incluye en el balance general a valor de mercado. Debido a que las nuevas acciones aún no se han emitido, el número de acciones en circulación permanece en 10 millones de unidades. El precio por acción ha aumentado ahora a \$10.60 (= \$106 millones/\$10 millones) para reflejar las noticias acerca de la planta.

(*continúa*)

Poco tiempo después se emiten o se *colocan* 4 millones de dólares en acciones. En vista de que las acciones se venden a 10.60 dólares cada una, se emiten 377 358 (= $4 millones/$10.60) acciones de capital. Imagine que los fondos se depositan en el banco *temporalmente* antes de usarse para construir la planta. El balance general a valor de mercado se convierte en:

LUTERAN MOTORS Balance general (En el momento de la emisión de capital común, pero antes de que empiece la construcción de la planta)			
Activos previos	$100 millones	Capital	$10 millones (10 377 358 acciones)
VPN de la planta:	6 millones		
Ingresos obtenidos por la nueva emisión de capital común (actualmente depositados en el banco)	$4 millones		
Total activos	$110 millones		

El número de acciones en circulación es ahora de 10 377 358 porque se emitieron 377 358 nuevas acciones. El precio por acción es de $10.60 (= $110 000 000/10 377 358). Observe que el precio no ha cambiado. Esto concuerda con la hipótesis de los mercados de capitales eficientes porque el precio de la acción sólo debe moverse como consecuencia de nueva información.

Desde luego, los fondos se colocan en el banco sólo temporalmente. Poco tiempo después de la nueva emisión, los 4 millones de dólares se entregan al contratista que construirá la planta. Para evitar problemas en el descuento se supone que la planta se construye de inmediato. De este modo, el balance general se verá como sigue:

LUTERAN MOTORS Balance general (Al finalizar la construcción de la planta)			
Activos previos	$100 millones	Capital	$110 millones (10 377 358 acciones)
VP de la planta: $\frac{\$1 \text{ millón}}{.1} =$	10 millones		
Total activos	$110 millones		

Aunque los activos totales no cambian, la composición de los activos sí lo hace. La cuenta bancaria ha sido vaciada para pagarle al contratista. El valor presente de los flujos de efectivo de 1 millón de dólares provenientes de la planta se refleja como un activo con valor de 10 millones de dólares. En virtud de que los gastos de construcción de 4 millones de dólares ya se han pagado, no representan un costo futuro. Por lo tanto, no reducen el valor de la planta. De acuerdo con los mercados de capitales eficientes, el precio por acción permanece en 10.60 dólares.

El flujo de efectivo anual esperado de la empresa es de 11 millones de dólares, 10 millones de los cuales provienen de los activos previos y 1 millón de los nuevos. El rendimiento esperado para los accionistas es:

$$R_S = \frac{\$11 \text{ millones}}{\$110 \text{ millones}} = .10$$

En vista de que la empresa está totalmente financiada con capital, $R_S = R_0 = .10$.

Financiamiento por medio de deuda En otro caso, imagine que la empresa anuncia que en el futuro cercano solicitará en préstamo 4 millones de dólares a una tasa de 6% para construir una nueva planta. Esto implica pagos anuales de intereses de 240 000 dólares (= $4 millones × 6%). Una vez más, el precio de las

acciones aumenta de inmediato para reflejar el valor presente neto positivo de la planta. De este modo, tenemos lo siguiente:

LUTERAN MOTORS **Balance general** **(En el momento del anuncio de la emisión de deuda para construir la planta)**			
Activos previos	$100 millones	Capital	$106 millones
VPN de la planta:			(10 millones de acciones)
$-\$4 \text{ millones} + \frac{\$1 \text{ millón}}{.1} =$	6 millones		
Total activos	$106 millones		

El valor de empresa es el mismo que en el caso del financiamiento mediante capital porque 1) se deberá construir la misma planta y 2) MM demostraron que el financiamiento mediante deuda no es ni mejor ni peor que el financiamiento por medio de capital.

En algún momento se emitirán 4 millones de dólares de deuda. Como antes, los fondos se colocan en el banco de manera temporal. El balance general a valor de mercado se convierte en:

LUTERAN MOTORS **Balance general** **(En el momento de la emisión de deuda, pero antes de que empiece la construcción de la planta)**			
Activos previos	$100 millones	Deuda	$ 4 millones
VPN de la planta:	6 millones	Capital	106 millones
			(10 millones de acciones)
Ingresos obtenidos de emisión de deuda (actualmente invertidos en el banco)	4 millones		
Total activos	$110 millones	Deuda más capital	$110 millones

Observe que la deuda aparece en el lado derecho del balance general. El precio de las acciones es todavía de 10.60 dólares de acuerdo con la exposición de los mercados de capitales eficientes.

Por último, el contratista recibe 4 millones de dólares y construye la planta. El balance general a valor de mercado se convierte en:

LUTERAN MOTORS **Balance general** **(Al finalizar la construcción de la planta)**			
Activos previos	$100 millones	Deuda	$ 4 millones
VPN de la planta:	10 millones	Capital	106 millones
			(10 millones de acciones)
Total activos	$110 millones	Deuda más capital	$110 millones

El único cambio que se observa aquí es que la cuenta bancaria ha sido agotada para pagarle al contratista. Los accionistas esperan un flujo de efectivo anual después de intereses de:

$10 000 000	+	$1 000 000	−	$240 000	=	$10 760 000
Flujo de efectivo de los activos en uso		Flujo de efectivo de los activos nuevos		Intereses: $4 millones × 6%		

(continúa)

Los accionistas esperan ganar un rendimiento de:

$$\frac{\$10\ 760\ 000}{\$106\ 000\ 000} = 10.15\%$$

Este rendimiento de 10.15% para los accionistas apalancados es más alto que el rendimiento de 10% para los accionistas no apalancados. Este resultado tiene sentido porque, como explicamos antes, el capital apalancado es más riesgoso. De hecho, el rendimiento de 10.5% debe ser exactamente lo que predice la Proposición II de MM. Esta predicción puede verificarse insertando valores en:

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S} \times (R_0 - R_B)$$

Obtenemos:

$$10.15\% = 10\% + \frac{\$4\ 000\ 000}{\$106\ 000\ 000} \times (10\% - 6\%)$$

Este ejemplo es de utilidad por dos razones. Primero, queríamos introducir el concepto de los balances generales expresados a valores de mercado, una herramienta muy útil en otras partes del texto. Entre otras cosas, esta técnica permite calcular el precio por acción de una nueva emisión de acciones. Segundo, el ejemplo ilustra tres aspectos de Modigliani y Miller.

1. El ejemplo concuerda con la Proposición I de MM porque el valor de la empresa es de 110 millones de dólares después del financiamiento, ya sea con deuda o capital.
2. Con frecuencia, los estudiantes están más interesados en el precio de las acciones que en el valor de la empresa. Demostramos que el precio de las acciones siempre es de 10.60 dólares, independientemente de que se use financiamiento con deuda o capital.
3. El ejemplo concuerda con la Proposición II de MM. El rendimiento esperado por los accionistas aumenta de 10% a 10.15%, como establece la Proposición II de MM. Este incremento ocurre porque los accionistas de una empresa apalancada enfrentan más riesgo que los accionistas de una empresa no apalancada.

MM: una interpretación

Los resultados de Modigliani y Miller indican que los administradores no pueden cambiar el valor de una empresa mediante el simple trámite de reempacar los valores de la compañía. Aunque esta idea se consideró revolucionaria cuando fue originalmente propuesta a finales de la década de 1950, el método y las pruebas de MM han recibido desde entonces gran reconocimiento.[9]

MM argumentan que el costo total del capital de una empresa no puede reducirse a medida que se sustituye deuda por capital, aun cuando la deuda parezca ser más económica que éste. La razón de ello es que a medida que la compañía añade deuda, el capital restante incrementa su nivel de riesgo. A medida que el riesgo aumenta, el costo de capital también lo hace. El incremento del costo del capital restante compensa la proporción más alta de la empresa financiada con deuda de bajo costo. En realidad, MM demuestran que los dos efectos se compensan entre sí en forma exacta, de tal modo que tanto el valor de la empresa como su costo total del capital no varían con el apalancamiento.

MM recurren a una interesante analogía con los alimentos. Ponen como ejemplo el caso de un productor de leche que tiene dos alternativas. Por una parte, puede vender leche entera. Por la otra, gracias a un proceso de descremado, puede vender una combinación de crema y leche baja en grasa. Aunque el productor puede obtener un precio alto por la crema, obtiene un precio menor por la leche baja en grasa, lo cual implica que no tendrá ninguna ganancia neta. Suponga que los fondos provenientes de la estrategia de vender leche entera fueran inferiores a los que reporta la estrategia de crema y leche baja en grasa. Los arbitrajistas

[9] Tanto Merton Miller como Franco Modigliani ganaron el Premio Nobel, por separado, en parte por su trabajo sobre la estructura de capital.

En sus propias palabras

EN PALABRAS DEL PROFESOR MILLER

Los resultados de Modigliani-Miller no son fáciles de entender en forma total. Este aspecto se trata en una historia narrada por Merton Miller.*

"Entendí con claridad meridiana lo difícil que es resumir de manera breve la contribución de los ensayos [Modigliani-Miller] en octubre pasado después de que Franco Modigliani recibió el Premio Nobel en economía en parte —pero, desde luego, sólo en parte— por su trabajo en el área de las finanzas. Los equipos de las cámaras de televisión de nuestras estaciones locales de Chicago inmediatamente se lanzaron sobre mí. 'Tenemos entendido —dijeron— que trabajó con Modigliani hace algunos años en el desarrollo de estos teoremas M y M, y queremos saber si se los podría explicar brevemente a nuestros televidentes'.

"'¿Qué tan brevemente?', pregunté.

"'Pues unos diez segundos', fue la respuesta.

"¿Diez segundos para explicar el trabajo de toda una vida? Diez segundos para describir dos artículos cuidadosamente razonados, cada uno de los cuales consta de más de 30 páginas impresas y cada uno con cerca de sesenta notas al pie. Cuando vieron la expresión de consternación en mi cara, dijeron: 'No tiene que entrar en detalles. Simplemente denos los principales puntos en términos simples y con sentido común'.

"El principal argumento del primer artículo acerca del costo de capital era, por lo menos en principio, bastante fácil de presentar. Afirmaba que en el mundo ideal de un economista con mercados de capitales perfectos y completos y con información total y simétrica entre todos los participantes del mercado, el valor total de mercado de todos los valores emitidos por una empresa se regía por el poder de generación de utilidades y el riesgo de sus activos reales de base, y era independiente de la manera en que la mezcla de valores emitidos para financiarlo se dividiera entre instrumentos de deuda y capital…

"Sin embargo, tal resumen usa demasiados términos y conceptos abreviados, como el de los mercados de capitales perfectos, que son ricos en connotaciones para los economistas, pero difícilmente comprensibles para el público en general. Por lo tanto, pensé, en lugar de ello, en una analogía que nosotros mismos habíamos invocado en el documento original…

"'Piense en la empresa —dije— como en una tina gigantesca de leche entera. El granjero puede vender la leche entera como está. O puede separar la crema y venderla a un precio considerablemente más alto que el que le daría la leche entera. (Ésa es la analogía de una empresa que tiene valores de deuda de bajo rendimiento y, por lo tanto, de alto precio). Sin embargo, desde luego, lo que el granjero hubiera tenido sería leche desnatada con un bajo contenido de grasas y ese producto se vendería a un precio muy inferior al de la leche entera. Eso corresponde al capital apalancado. La Proposición de Modigliani y Miller afirma que si no hubiera costos de separación (y, desde luego, si no hubiera programas de apoyo del gobierno para los productos lácteos), la crema más la leche desnatada darían lugar al mismo precio que el de la leche entera.'

"El personal de la televisión consultó entre sí y regresó para informarme que esto era demasiado largo, demasiado complicado y demasiado académico.

"'¿No tiene algo más sencillo?', preguntaron los empleados. Pensé entonces en otra manera en que la Proposición de Modigliani y Miller se presenta en estos días, la cual hace hincapié en la noción de la completitud del mercado y pone de relieve el papel de los valores como instrumentos para 'hacer una repartición' de los rendimientos de la empresa en cada estado posible del mundo entre el grupo de sus proveedores de capital.

"'Piense en la empresa —dije— como una pizza gigante, dividida en cuartos. Si corta ahora cada cuarta parte a la mitad para convertirla en octavos, la Proposición de M y M afirma que tendrá más piezas, pero no más pizza.'

"De nuevo hubo una conferencia con muchos murmullos entre el equipo de camarógrafos. Luego, el director regresó y dijo lo siguiente:

"'Profesor, a partir de los boletines de prensa entendemos que hay dos Proposiciones de Modigliani y Miller. ¿Podríamos hacer la prueba con la otra?'"

[Valerosamente, el profesor Miller trató de explicar la segunda propuesta, aunque en apariencia ésta era más difícil de transmitir. Después del intento:]

"Hubo una conversación nueva con murmullos. Apagaron las luces. Guardaron sus equipos. Me agradecieron por haberles concedido mi tiempo. Me dijeron que después volverían a verme. Pero entendí que de alguna manera había perdido mi oportunidad de empezar una nueva carrera como un empaquetador de perlas de sabiduría económica para los televidentes de sólo 10 segundos de duración. Algunas personas tienen el talento para ello, pero otras... simplemente carecen de él."

* Tomado de *GSB Chicago*, University of Chicago (otoño de 1986).

comprarían la leche entera, realizarían por sí mismos la operación de descremado y revenderían la crema y la leche baja en grasa por separado. La competencia entre los arbitrajistas tendería a incrementar el precio de la leche entera hasta que los fondos de las dos estrategias se igualaran. Por lo tanto, el valor de la leche es independiente de la forma en que se envasa.

El tema de la comida ya salió a colación en este capítulo cuando se consideró a la empresa como un pastel. MM argumentan que el tamaño del pastel no cambia independientemente

Resumen de las proposiciones de Modigliani-Miller sin impuestos

Supuestos

- Ausencia de impuestos.
- Ausencia de costos de transacción.
- Los particulares y las corporaciones se endeudan a la misma tasa.

Resultados

Proposición I: $V_L = V_U$ (el valor de la empresa apalancada es igual al valor de la empresa sin apalancamiento)

Proposición II: $R_S = R_0 + \frac{B}{S}(R_0 - R_B)$

Intuición

Proposción I: por medio de apalancamiento casero los particulares pueden replicar o deshacer los efectos del apalancamiento corporativo.

Proposición II: el costo del capital aumenta con el apalancamiento porque éste incrementa el riesgo del capital.

de la manera en que los accionistas y los tenedores de bonos lo dividan. Además, afirman que la estructura de capital de la empresa es irrelevante; es lo que es a causa de algún accidente histórico. La teoría implica que las razones de deuda a capital podrían ser cualquier cosa. Son lo que son debido a decisiones administrativas aleatorias y caprichosas en relación con cuánto se debe solicitar en préstamo y cuántas acciones se deben emitir.

Aunque los académicos siempre son seducidos por las teorías de largo alcance, los estudiantes están tal vez más interesados en las aplicaciones del mundo real. ¿Siguen los administradores del mundo real a MM al tratar las estructuras de capital con indiferencia? Por desgracia para la teoría, casi todas las compañías de ciertas industrias, como la banca, escogen altas razones de deuda a capital. Por el contrario, las empresas de otras industrias, como la farmacéutica, eligen bajas razones de deuda a capital. En realidad, casi cualquier industria tiene una razón de deuda a capital a la que tienden a adherirse las firmas que la integran. De este modo, las empresas no parecen seleccionar su grado de apalancamiento de una manera frívola o aleatoria. Debido a ello, los economistas financieros (entre ellos MM) sostienen que los factores del mundo real pueden haber quedado fuera de la teoría.

Aunque muchos de nuestros estudiantes afirman que las personas pueden solicitar préstamos sólo a tasas superiores a la tasa de préstamos corporativa, los autores están en desacuerdo con este argumento por las razones que se explicaron antes en este mismo capítulo. Pero cuando se mira hacia alguna otra parte en busca de supuestos realistas en la teoría, se encuentran dos:[10]

1. No se tomaron en cuenta los impuestos.
2. Tampoco se consideraron los costos de quiebras y otros costos de agencia.

En la siguiente sección regresamos a los impuestos. Los costos de quiebras y otros costos de agencia se tratarán en el siguiente capítulo. En una sección contigua se presenta un resumen enmarcado de los resultados de Modigliani-Miller sin impuestos.

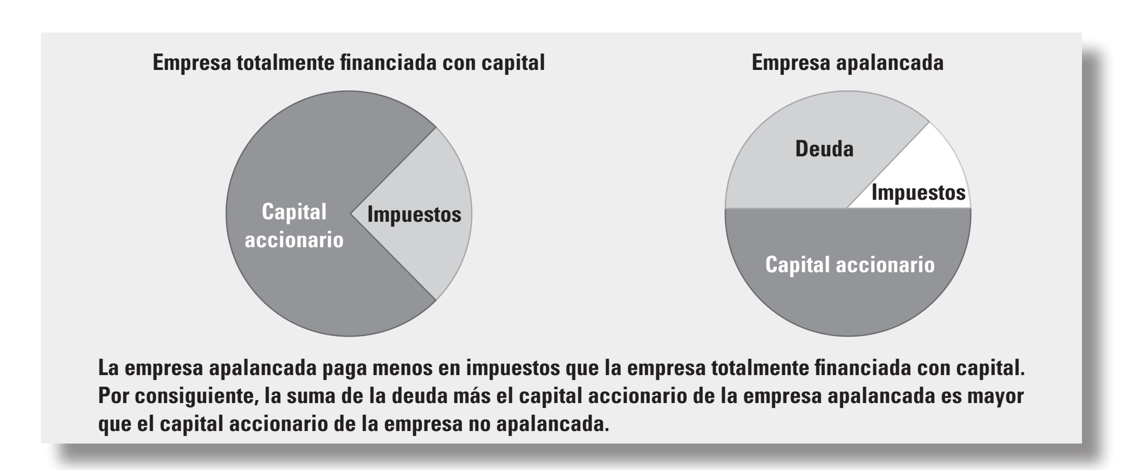
16.5 Impuestos

Percepción básica

En las secciones previas de este capítulo se demostró que el valor de la empresa no está relacionado con la deuda en un mundo sin impuestos. Ahora se demostrará que en presencia de impuestos corporativos, el valor de la empresa está positivamente relacionado con su deuda.

[10] MM tenían conciencia de estos problemas, como se desprende de su ensayo original.

Figura 16.4
Dos modelos de pastel de la estructura de capital en presencia de impuestos corporativos



La intuición básica se puede ver a partir de una gráfica de pastel, como la que se presenta en la figura 16.4. Considere la empresa por completo financiada con capital que se presenta en la izquierda. En este caso, tanto los accionistas como el IRS tienen derechos sobre la compañía. El valor de la empresa totalmente financiada con capital es, desde luego, la parte del pastel que es propiedad de los accionistas. La proporción que se destina a los impuestos es tan sólo un costo.

El pastel que se presenta del lado derecho corresponde a la empresa apalancada y muestra tres derechos: de los accionistas, los tenedores de deuda y los impuestos. El valor de la empresa apalancada es la suma del valor de la deuda y el capital. Cuando tiene que elegir entre las dos estructuras de capital del diagrama, los administradores financieros deben seleccionar la que tenga el valor más alto. Suponiendo que el área total es la misma en ambos pasteles,[11] el valor se maximiza con la estructura de capital que pague la menor cantidad de impuestos. En otras palabras, el administrador debe elegir la estructura de capital que guste menos al fisco.

A continuación demostraremos que, debido a una anomalía en las leyes fiscales de Estados Unidos, la proporción del pastel asignada a los impuestos es menor en el caso de la empresa apalancada que en el de la no apalancada. De este modo, los administradores deben seleccionar un alto nivel de apalancamiento.

EJEMPLO 16.3

Impuestos y flujos de efectivo Water Products Company tiene una tasa tributaria, t_C, de 35% y utilidades esperadas antes de intereses e impuestos (UAII o EBIT por las siglas de *earnings before interest and taxes*) de 1 millón de dólares cada año. La totalidad de sus utilidades después de impuestos se paga como dividendos.

La empresa debe elegir entre dos estructuras de capital diferentes. De acuerdo con el plan I, Water Products no tendría deuda en su estructura de capital. Bajo el plan II, la compañía tendría 4 millones de dólares de deuda, B. El costo de la deuda, R_B, es de 10%.

El director financiero de Water Products hace los siguientes cálculos:

	Plan I	Plan II
Utilidades antes de intereses e impuestos (UAII)	\$1 000 000	\$1 000 000
Intereses (R_BB)	0	400 000
Utilidades antes de impuestos (UAI) = (UAII − R_BB)	1 000 000	600 000
Impuestos (t_C = .35)	350 000	210 000
Utilidades después de impuestos corporativos (UDI) = [(UAII − R_BB) × (1 − t_C)]	650 000	390 000
Flujo de efectivo total para los accionistas y los tenedores de bonos [UAII × (1 − t_C) + t_CR_BB]	\$ 650 000	\$ 790 000

(*continúa*)

[11] Según las Proposiciones de MM que explicamos antes, los dos pasteles deben ser del mismo tamaño.

Para nuestro propósito, las cifras más relevantes son las dos que se presentan en la línea final. Los dividendos que en este ejemplo son iguales a las utilidades después de impuestos, constituyen el flujo de efectivo para los accionistas, mientras que los intereses son el flujo de efectivo para los tenedores de bonos.[12] En este caso se puede apreciar que una mayor cantidad de flujo de efectivo llega a los propietarios de la empresa (tanto a los accionistas como a los tenedores de bonos) bajo el plan II. La diferencia es de $140 000 = $790 000 − $650 000. No lleva mucho tiempo comprender la causa de esta diferencia. El IRS recibe menos impuestos bajo el plan II ($210 000) que bajo el plan I ($350 000). En este caso, la diferencia es de $140 000 = $350 000 − $210 000.

Esta diferencia ocurre porque la manera en que el IRS trata los intereses es distinta del modo en que considera las utilidades que van a los accionistas.[13] Los intereses escapan por completo de los gravámenes corporativos, mientras que las utilidades después de intereses, pero antes de impuestos corporativos, se gravan a una tasa de 35%.

Valor presente de la protección fiscal

El análisis precedente muestra una ventaja fiscal para la deuda o, de manera equivalente, una desventaja fiscal para el capital. A continuación se valorará esta ventaja. El interés en dólares es:

$$\text{Interés} = \underbrace{R_B}_{\text{Tasa de interés}} \times \underbrace{B}_{\text{Monto del préstamo}}$$

Este interés es de $400 000 (= 10% × $4 000 000) en el caso de Water Products. La totalidad de estos intereses es deducible de impuestos. Es decir, cualquiera que hubiera sido la utilidad gravable de Water Products sin la deuda, la utilidad gravable es ahora de 400 000 dólares *menos* debido a la deuda.

En vista de que en nuestro ejemplo la tasa tributaria corporativa es de .35, la reducción de impuestos corporativos es de $140 000 (=.35 × $400 000). Esta cifra es idéntica a la reducción de impuestos corporativos que se calculó antes.

Algebraicamente, la reducción de impuestos corporativos es:

$$\underbrace{t_C}_{\text{Tasa tributaria corporativa}} \times \underbrace{R_B \times B}_{\text{Monto de intereses en dólares}} \tag{16.4}$$

Es decir, cualesquiera que sean los impuestos que una empresa deba pagar cada año sin deuda, pagará $t_C R_B B$ menos con la deuda de B. Con frecuencia, la ecuación 16.4 recibe el nombre de *escudo* o *subsidio fiscal proveniente de la deuda*. Observe que éste es un monto *anual*.

Siempre y cuando la empresa espere estar en una categoría fiscal positiva, se puede suponer que el flujo de efectivo de la ecuación 16.4 tiene el mismo riesgo que el interés sobre la deuda. Por lo tanto, su valor se puede determinar haciendo descuentos al costo de la deuda, R_B. Suponiendo que los flujos de efectivo son perpetuos, el valor presente del escudo fiscal es de:

$$\frac{t_C R_B B}{R_B} = t_C B$$

Valor de la empresa apalancada

En la sección anterior se calculó el valor presente del escudo proveniente de la deuda. El siguiente paso es calcular el valor de la empresa apalancada. El flujo de efectivo anual después de impuestos de una empresa no apalancada es:

$$\text{UAII} \times (1 - t_C)$$

[12] El lector se preguntará por qué, en este ejemplo, el "flujo de efectivo total tanto para accionistas como para tenedores de bonos" no incluye los ajustes por depreciación, gasto de capital y capital de trabajo que destacamos en los capítulos 2 y 6. Esto se debe a que suponemos implícitamente que la depreciación es igual al gasto de capital. También suponemos que no hay ningún cambio en el capital de trabajo neto. Estos supuestos tienen sentido porque los flujos de efectivo proyectados para Water Products Company son perpetuos.

[13] Tenga en cuenta que, en realidad, los accionistas reciben más con el plan I (650 000 dólares) que con el plan II (390 000 dólares). Con frecuencia este resultado molesta a los estudiantes porque parece implicar que los accionistas están mejor sin apalancamiento. No obstante, recuerde que hay más acciones en circulación en el plan I que en el plan II. Un modelo completo mostraría que las utilidades *por acción* son más altas con apalancamiento.

donde UAII son las utilidades antes de intereses e impuestos. El valor de una empresa no apalancada (es decir, sin deuda) es el valor presente de UAII × (1 − t_C).

$$V_U = \frac{\text{UAII} \times (1 - t_C)}{R_0}$$

donde

V_U = Valor presente de una empresa no apalancada.
UAII × (1 − t_C) = Flujos de efectivo de la empresa después de impuestos.
t_C = Tasa tributaria corporativa.
R_0 = El costo de capital para una empresa totalmente financiada con capital. Como puede verse en la fórmula, R_0 descuenta ahora los flujos de efectivo *después de impuestos*.

Como ya se demostró, el apalancamiento aumenta el valor de la empresa en una cantidad proporcional a la protección fiscal, que es de $t_C B$ en el caso de la deuda perpetua. Por lo tanto, sólo nos resta añadir este escudo fiscal al valor de la empresa no apalancada para obtener el valor de la empresa apalancada, lo cual algebraicamente se puede escribir como sigue:[14]

Proposición I de MM (impuestos corporativos)

$$V_L = \frac{\text{UAII} \times (1 - t_C)}{R_0} + \frac{t_C R_B B}{R_B} = V_U + t_C B \qquad \textbf{(16.5)}$$

La ecuación 16.5 es la Proposición I de MM bajo impuestos corporativos. El primer término de la ecuación 16.5 es el valor de los flujos de efectivo de la empresa sin escudo fiscal proveniente de la deuda. En otras palabras, este término es igual a V_U, el valor de la empresa totalmente financiada con capital. El valor de la empresa apalancada es el valor de una empresa totalmente financiada con capital más $t_C B$, la tasa tributaria multiplicada por el valor de la deuda. En el caso de flujos de efectivo perpetuos, $t_C B$ es el valor presente del escudo fiscal.[15] Debido a que el escudo fiscal aumenta con el monto de la deuda, la empresa puede aumentar su flujo de efectivo total y su valor sustituyendo deuda por capital.

[14] Esta relación es válida cuando se supone que el nivel de deuda es constante a través del tiempo. Se aplicaría una fórmula distinta si se supusiera que la razón de deuda a capital no fuera constante en el tiempo. Para un tratamiento más a fondo de esta cuestión, vea J. A. Miles y J. R. Ezzel, "The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets and Project Life", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* (septiembre de 1980).

[15] El siguiente ejemplo calcula el valor presente si suponemos que la deuda tiene vida finita. Suponga que Maxwell Company tiene 1 millón de dólares de deuda con tasa de cupón de 8%. Si la deuda vence dentro de dos años y el costo del capital financiado con deuda, R_B, es de 10%, ¿cuál es el valor presente de los escudos fiscales si la tasa tributaria corporativa es de 35%? La deuda se amortiza en abonos iguales al cabo de dos años.

Año	Saldo del préstamo	Intereses	Escudo fiscal	Valor presente del escudo fiscal
0	$1 000 000			
1	500 000	$80 000	.35 × $80 000	$25 454.54
2	0	40 000	.35 × $40 000	11 570.25
				$37 024.79

El valor presente del ahorro de impuestos es:

$$\text{VP} = \frac{.35 \times \$80\,000}{1.10} + \frac{.35 \times \$40\,000}{(1.10)^2} = \$37\,024.79$$

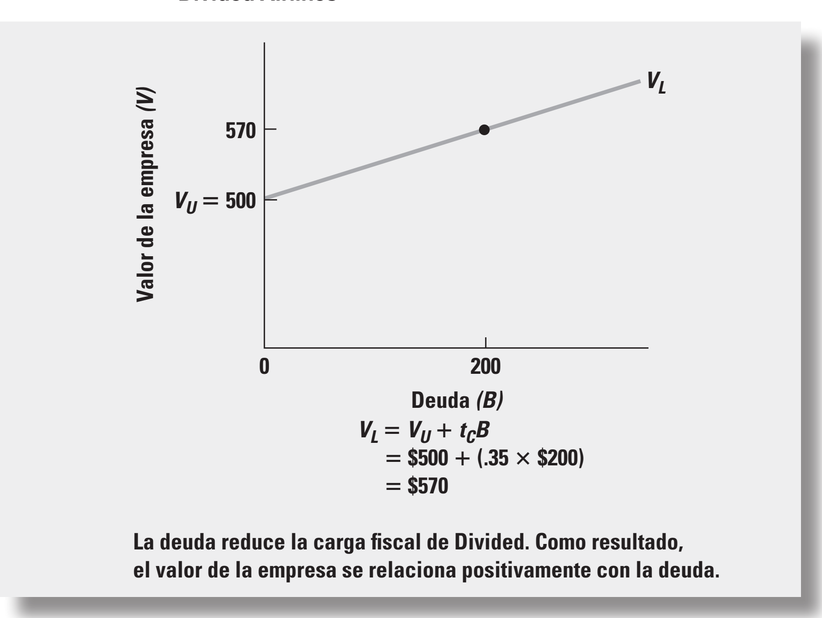
El valor de Maxwell Company es 37 024.79 dólares más alto que el de una empresa comparable sin apalancamiento.

EJEMPLO 16.4

MM con impuestos corporativos Divided Airlines es actualmente una empresa no apalancada. La compañía espera generar 153.85 dólares en utilidades antes de intereses e impuestos (UAII) a perpetuidad. La tasa tributaria corporativa es de 35%, lo que implica utilidades después de impuestos de 100 dólares. Todas las utilidades después de impuestos se pagan como dividendos.

La empresa considera una reestructuración de capital que le permitirá renegociar 200 dólares de deuda. Su costo de capital de deuda es de 10%. Las empresas no apalancadas dentro de su industria tienen un costo de capital de 20%. ¿Cuál será el nuevo valor de Divided Airlines?

Figura 16.5 **Efecto del apalancamiento financiero sobre el valor de la empresa: MM con impuestos corporativos en el caso de Divided Airlines**



El valor de Divided Airlines será igual a:

$$V_L = \frac{\text{UAII} \times (1 - t_C)}{R_0} + t_C B$$
$$= \frac{\$100}{.20} + (.35 \times \$200)$$
$$= \$500 + \$70 = \$570$$

El valor de la empresa apalancada es de 570 dólares, el cual es mayor que el de la empresa no apalancada que asciende a 500 dólares. En vista de que $V_L = B + S$, el valor del capital apalancado, S, es igual a \$570 − \$200 = 370 dólares. El valor de Divided Airlines como una función del apalancamiento se ilustra en la figura 16.5.

Rendimiento esperado y apalancamiento bajo impuestos corporativos

La Proposición II de MM en ausencia de impuestos plantea una relación positiva entre el rendimiento esperado del capital y el apalancamiento. Este resultado ocurre porque el riesgo

del capital aumenta con el apalancamiento. La misma intuición es válida en un mundo de impuestos corporativos. La fórmula exacta de un mundo de impuestos corporativos es ésta:[16]

Proposición II de MM (impuestos corporativos)

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S} \times (1 - t_C) \times (R_0 - R_B) \quad \textbf{(16.6)}$$

Aplicando la fórmula a Divided Airlines se obtiene:

$$R_S = .2351 = .20 + \frac{200}{370} \times (1 - .35) \times (.20 - .10)$$

Este cálculo se ilustra en la figura 16.6.

Siempre que $R_0 > R_B$, R_S aumenta con el apalancamiento, un resultado que también se presenta en el caso de ausencia de impuestos. Como se dijo anteriormente en este capítulo, R_0 debe ser mayor que R_B. Es decir, ya que el capital es riesgoso (aun el capital no apalancado), debe tener un rendimiento esperado mayor que el de la deuda que es menos riesgosa.

Para comprobar nuestros cálculos, determinaremos el valor del capital apalancado de otra manera. La fórmula algebraica del valor del capital apalancado es:

$$S = \frac{(\text{UAII} - R_B B) \times (1 - t_C)}{R_S}$$

[16] Esta relación se puede demostrar como sigue: dada la Proposición I de MM con impuestos, el balance general de una empresa apalancada expresado a valores de mercado se puede escribir como:

$t_C B$ = Escudo fiscal	S = Capital
V_U = Valor de la empresa sin apalancamiento	B = Deuda

El valor de la empresa sin apalancamiento es simplemente el valor de los activos sin el beneficio del apalancamiento. El balance general indica que el valor de la empresa aumenta en $t_C B$ cuando se suma la deuda B. El flujo de efectivo esperado *del* lado izquierdo del balance general se puede escribir como:

$$V_U R_0 + t_C B R_B \quad \textbf{(a)}$$

Debido a que los activos son riesgosos, su tasa esperada de rendimiento es R_0. El escudo fiscal tiene el mismo riesgo que la deuda, por lo que su tasa de rendimiento esperada es de R_B.

El efectivo esperado *para* los tenedores de bonos y accionistas en conjunto es:

$$SR_S + BR_B \quad \textbf{(b)}$$

La expresión (b) refleja el hecho de que las acciones ganan un rendimiento esperado de R_S y que la deuda gana la tasa de interés R_B.

En vista de que todos los flujos de efectivo se pagan como dividendos en el modelo a perpetuidad sin crecimiento, los flujos de efectivo que llegan a la empresa son iguales a los que llegan a los accionistas. Por tanto, (a) y (b) son iguales:

$$SR_S + BR_B = V_U R_0 + t_C B R_B \quad \textbf{(c)}$$

Dividimos ambos lados de (c) entre S, restamos BR_B de ambos lados y reordenamos para obtener:

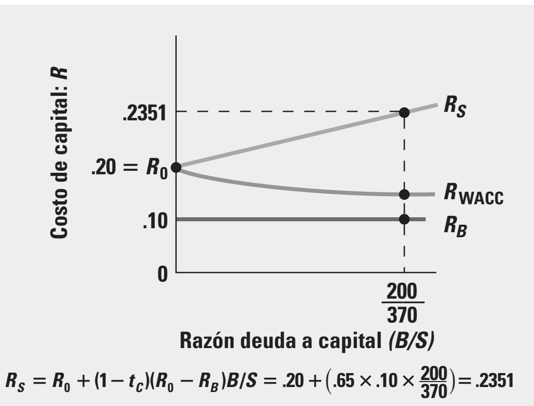
$$R_S = \frac{V_U}{S} \times R_0 - (1 - t_C) \times \frac{B}{S} R_B \quad \textbf{(d)}$$

En razón de que el valor de la empresa apalancada, V_L, es igual a $V_U + t_C B = B + S$, se deduce que $V_U = S + (1 - t_C) \times B$. De este modo, (d) se puede volver a escribir como:

$$R_S = \frac{S + (1 - t_C) \times B}{S} \times R_0 - (1 - t_C) \times \frac{B}{S} R_B \quad \textbf{(e)}$$

La ecuación 16.6 se obtiene reuniendo los términos que contienen $(1 - t_C) \times (B/S)$.

Figura 16.6
Efecto del apalancamiento financiero sobre el costo de la deuda y el capital



$$R_S = R_0 + (1 - t_C)(R_0 - R_B)B/S = .20 + \left(.65 \times .10 \times \frac{200}{370}\right) = .2351$$

El apalancamiento financiero añade riesgo al capital de la empresa. Como compensación, el costo del capital aumenta con el riesgo de la empresa. Tenga en cuenta que R_0 es un solo punto, mientras que R_S, R_B y R_{WACC} son líneas enteras.

El numerador es el flujo de efectivo esperado del capital apalancado después de intereses e impuestos. El denominador es la tasa a la cual se descuenta el flujo de efectivo del capital.

En el caso de Divided Airlines obtenemos:

$$\frac{(\$153.85 - .10 \times \$200)(1 - .35)}{.2351} = \$370$$

que es el mismo resultado que obtuvimos antes (si prescindimos de un pequeño error de redondeo).

El costo promedio ponderado del capital, R_{WACC}, y los impuestos corporativos

En el capítulo 13 definimos el costo promedio ponderado del capital (con impuestos corporativos) como sigue (observe que $V_L = S + B$).

$$R_{\text{WACC}} = \frac{S}{V_L} R_S + \frac{B}{V_L} R_B (1 - t_C)$$

Observe que el costo del capital en deuda, R_B, se multiplica por $(1 - t_C)$ porque los intereses son deducibles de impuestos a nivel corporativo. Sin embargo, el costo del capital, R_S, no se multiplica por este factor porque los dividendos no son deducibles. En el caso de ausencia de impuestos, R_{WACC} no se ve afectado por el apalancamiento. Este resultado se refleja en la figura 16.3, que ya explicamos. Sin embargo, dado que la deuda tiene ventajas fiscales con respecto al capital, se puede demostrar que R_{WACC} disminuye con el apalancamiento en un mundo con impuestos corporativos. Este resultado se puede ver en la figura 16.6.

En el caso de Divided Airlines, R_{WACC} es igual a

$$R_{\text{WACC}} = \left(\frac{370}{570} \times .2351\right) + \left(\frac{200}{570} \times .10 \times .65\right) = .1754$$

Divided Airlines ha reducido su R_{WACC} desde .20 (en ausencia de deuda) hasta .1754 en presencia de deuda. Este resultado es intuitivamente satisfactorio porque indica que cuando una empresa disminuye su R_{WACC}, el valor de la empresa aumentará. Al aplicar el método del R_{WACC} podemos confirmar que el valor de Divided Airlines es de \$570:

$$V_L = \frac{\text{UAII} \times (1 - t_C)}{R_{\text{WACC}}} = \frac{\$100}{.1754} = 570$$

El precio de las acciones y el apalancamiento bajo impuestos corporativos

En este punto los estudiantes con frecuencia creen en los números, o por lo menos se sienten intimidados para rebatirlos. No obstante, algunas veces piensan que hemos hecho la pregunta equivocada. "¿Por qué decidimos maximizar el valor de la empresa?", dicen. "Si los administradores velan por los intereses de los accionistas, ¿por qué no tratan de maximizar el precio de las acciones?" Si esta pregunta se le ocurrió a usted, ha llegado a la sección correcta.

Nuestra respuesta tiene dos aspectos: primero, en la primera sección de este capítulo se demostró que la estructura de capital que maximiza el valor de la empresa es también la que más beneficia a los intereses de los accionistas.

No obstante, para los estudiantes esa explicación general no siempre es convincente. Como segundo procedimiento calculamos el precio de las acciones de Divided Airlines tanto antes como después del intercambio de deuda por acciones. Hacemos esto con base en un conjunto de balances generales a valores de mercado. El balance general a valor de mercado de la compañía en su forma de financiamiento total con capital se puede representar como sigue:

DIVIDED AIRLINES Balance general (empresa totalmente financiada con capital)	
Activos físicos $\frac{\$153.85}{.20} \times (1 - .35) = \$500$	Capital $500 (100 acciones)

Suponiendo que existen 100 acciones en circulación, cada una tiene un valor de $5 = $500/100.

A continuación imagine que la compañía anuncia que en breve emitirá 200 dólares de deuda para recomprar 200 dólares de acciones. A partir de nuestro análisis precedente sabemos que el valor de la empresa aumentará para reflejar el escudo fiscal de la deuda. Si suponemos que los mercados de capitales valúan eficientemente los precios de los títulos, el incremento ocurre de inmediato. Es decir, el incremento ocurre el día del anuncio y no en la fecha del intercambio de deuda por acciones.

El balance general expresado a valores de mercado se convierte ahora en:

DIVIDED AIRLINES Balance general (en el momento del anuncio de la emisión de deuda)			
Activos físicos	$500	Capital	$500 (100 acciones)
Valor presente del escudo fiscal: $t_C B = 35\% \times \$200 =$	70		
Total activos	$570		

Observe que la deuda aún no se ha emitido. Por lo tanto, sólo aparece el capital en el lado derecho del balance general. Cada acción tiene ahora un valor de $570/100 = $5.70, lo cual implica que los accionistas se han beneficiado en 70 dólares. Los accionistas ganan porque son los propietarios de una empresa que ha mejorado su política financiera.

La introducción del escudo fiscal al balance general deja perplejos a muchos estudiantes. Aunque los activos físicos son tangibles, la naturaleza etérea del escudo fiscal los incomoda. Sin embargo, recuerde que un activo es cualquier rubro con valor. El escudo fiscal tiene valor

porque reduce el flujo de impuestos futuros. El hecho de que no se pueda tocar el escudo fiscal del mismo modo que se puede tocar un activo físico es una consideración filosófica, no financiera.

En algún punto ocurre el intercambio de deuda por capital. Se emite deuda por 200 dólares y los fondos se usan para recomprar acciones. ¿Cuántas acciones de capital se vuelven a comprar? En vista de que las acciones ahora valen 5.70 dólares cada una, el número de acciones que la empresa adquiere es de $200/$5.70 = 35.09. Esto deja 64.91 (= 100 − 35.09) acciones de capital en circulación. Ahora el balance general expresado a valores de mercado es éste:

DIVIDED AIRLINES
Balance general
(después de que ha ocurrido el intercambio)

Activos físicos	$500	Capital	$370
		(100 − 35.09 = 64.91 acciones)	
Valor presente del escudo fiscal	70	Deuda	200
Total activos	$570	Deuda más capital	$570

Cada acción de capital tiene un valor de $370/64.91 = 5.70 dólares después del intercambio. Observe que el precio de la acción no se modifica el día del intercambio. Como se mencionó, el precio de la acción únicamente se mueve en la fecha del anuncio. Debido a que los accionistas que participan en el intercambio reciben un precio igual al precio de mercado por acción después del intercambio, no les interesa si sus acciones se intercambian o no.

Este ejemplo se proporcionó por dos razones. Primero, muestra que un incremento del valor de la empresa proveniente de un financiamiento con deuda conduce a un incremento del precio de las acciones. En realidad, los accionistas captan la totalidad del escudo fiscal de 70 dólares. Segundo, se quería proporcionar más trabajo con balances generales expresados a valores de mercado.

En el siguiente recuadro se presenta un resumen de los principales resultados de Modigliani-Miller con impuestos corporativos:

Resumen de las Proposiciones de Modigliani-Miller con impuestos corporativos

Supuestos

- Las corporaciones pagan impuestos a la tasa t_C sobre las utilidades después de intereses.
- No existen costos de transacción.
- Los individuos y las corporaciones obtienen fondos en préstamo a la misma tasa.

Resultados

Proposición I: $V_L = V_U + t_C B$ (en el caso de una empresa con deuda perpetua)

Proposición II: $R_S = R_0 + \frac{B}{S}(1 - t_C)(R_0 - R_B)$

Intuición

Proposición I: Debido a que las corporaciones pueden deducir los pagos de intereses pero no los pagos de dividendos, el apalancamiento corporativo disminuye los pagos de impuestos.

Proposición II: El costo del capital se incrementa con el apalancamiento porque el riesgo del capital aumenta con el apalancamiento.

Resumen y conclusiones

1. Comenzamos nuestro análisis de las decisiones de estructura de capital con el argumento de que la particular estructura de capital que maximiza el valor de la empresa es, asimismo, la que proporciona el mayor beneficio a los accionistas.
2. En un mundo sin impuestos, la famosa Proposición I de Modigliani y Miller demuestra que el valor de la empresa no se ve afectada por la razón de deuda a capital. En otras palabras, la estructura de capital de una empresa es una cuestión sin importancia en ese mundo. Los autores obtienen sus resultados demostrando que tanto una alta como una baja razón corporativa de deuda a capital se puede compensar mediante un apalancamiento casero. El resultado se apoya en el supuesto de que los individuos pueden obtener fondos en préstamo a la misma tasa que las corporaciones, un supuesto que consideramos muy probable.
3. La Proposición II de MM en un mundo sin impuestos afirma que:

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(R_0 - R_B)$$

   Esto implica que la tasa esperada de rendimiento sobre el capital (también denominada *costo del capital* o *rendimiento requerido del capital*) se relaciona positivamente con el apalancamiento de la empresa. Esto tiene un sentido intuitivo porque el riesgo del capital aumenta con el apalancamiento, un aspecto que se ilustra en la figura 16.2.
4. Aunque el trabajo anterior de MM es muy elegante, no explica de manera precisa los descubrimientos empíricos sobre la estructura de capital. MM implican que la decisión de la estructura de capital es una cuestión sin importancia, mientras que la decisión parece tener un argumento de peso en el mundo real. Para lograr la aplicabilidad en el mundo real, en seguida tomamos en consideración los impuestos corporativos.
5. En un mundo con impuestos corporativos pero sin costos de quiebra, el valor de la empresa es una función creciente del apalancamiento. La fórmula del valor de la empresa es:

$$V_L = V_U + t_C B$$

   El rendimiento esperado del capital apalancado se puede expresar como:

$$R_S = R_0 + (1 - t_C) \times (R_0 - R_B) \times \frac{B}{S}$$

   En este caso, el valor se relaciona positivamente con el apalancamiento. Este resultado implica que las empresas deben tener una estructura de capital casi totalmente compuesta por deuda. Debido a que las empresas del mundo real seleccionan niveles de deuda más moderados, en el siguiente capítulo se consideran las modificaciones a los resultados de éste.

Preguntas conceptuales

1. **Supuestos de MM** Enumere los tres supuestos que dan fundamento a la teoría de Modigliani y Miller en un mundo sin impuestos. ¿Son estos supuestos razonables en el mundo real? Explique su respuesta.
2. **Proposiciones de MM** En un mundo sin impuestos, sin costos de transacción ni de quiebras financieras, ¿será la siguiente afirmación verdadera, falsa o incierta? Si una empresa emite acciones para recomprar parte de su deuda, el precio de cada una de sus acciones aumentará porque las acciones son menos riesgosas. Explique su respuesta.
3. **Proposiciones de MM** En un mundo sin impuestos, sin costos de transacción ni de dificultades financieras, ¿será la siguiente afirmación verdadera, falsa o incierta? Conseguir préstamos a tasas moderadas no aumentará el rendimiento requerido del capital de una empresa. Explique su respuesta.
4. **Proposiciones de MM** ¿Cuál es la anomalía del código fiscal que ocasiona que una empresa apalancada sea más valiosa que otra no apalancada, pero idéntica en todo lo demás?
5. **Riesgo de negocios frente a riesgo financiero** Comente qué se quiere decir con riesgo financiero y de negocios. Suponga que la empresa *A* tiene un mayor riesgo de negocios que la empresa *B*. ¿Es verdad que *A* también tiene un costo más alto de capital? Explique su respuesta.

www.mhhe.com/rwj

6. **Proposiciones de MM** ¿Cómo respondería al siguiente debate?

P: ¿No es verdad que el grado de riesgo del capital de una empresa aumentará si ésta incrementa su uso de financiamiento con deuda?

R: Sí, ésa es la esencia de la Proposición II de MM.

P: ¿Y no es verdad que, a medida que una compañía aumenta su uso de deuda, la probabilidad de incumplimiento aumenta, lo cual, a su vez, incrementa el riesgo de la deuda de la empresa?

R: Sí.

P: En otras palabras, ¿es verdad que un aumento del endeudamiento incrementa el riesgo del capital *y* la deuda?

R: Es correcto.

P: Bien, dado que la compañía se financia únicamente con deuda y capital y que los riesgos de ambos se incrementan al aumentar el endeudamiento, ¿no se puede deducir que el incremento de la deuda acrecienta el riesgo general de la empresa y por lo tanto disminuye el valor de ésta?

R: ¿?

7. **Estructura de capital óptima** ¿Existe alguna razón de deuda a capital fácilmente identificable que maximice el valor de la empresa? Explique su respuesta.
8. **Apalancamiento financiero** ¿Por qué el uso del financiamiento con deuda recibe el nombre de "apalancamiento" financiero?
9. **Apalancamiento casero** ¿Qué es el apalancamiento casero?
10. **Meta de la estructura de capital** ¿Cuál es la meta básica de la administración financiera con respecto a la estructura de capital?

Preguntas y problemas

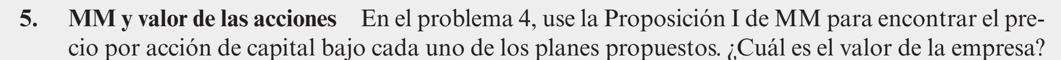
connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-16)

1. **UAII y apalancamiento** Money, Inc., no tiene deuda en circulación y su valor total de mercado es de 225 000 dólares. Se ha proyectado que las utilidades antes de intereses e impuestos, UAII, ascenderán a 19 000 dólares si las condiciones económicas son normales. Si existe una fuerte expansión económica, las UAII serán 30% mayores. Si hay una recesión, serán 60% menores. Money está considerando una emisión de deuda de 90 000 dólares con una tasa de interés de 8%. Los fondos se usarán para recomprar acciones de capital. Actualmente existen 5 000 acciones en circulación. En este problema haga caso omiso de los impuestos.
   a) Calcule las utilidades por acción, UPA, bajo cada uno de los tres escenarios económicos antes de que se emita deuda. Calcule también los cambios porcentuales en las UPA cuando la economía se expande o entra en recesión.
   b) Repita la parte *a*) suponiendo que Money procede a una recapitalización. ¿Qué observa?



2. **UAII, impuestos y apalancamiento** Repita las partes *a*) y *b*) del problema 1 suponiendo que Money tiene una tasa tributaria de 35%.
3. **ROE y apalancamiento** Suponga que la compañía del problema 1 tiene una razón de valor de mercado a valor en libros de 1.0.
   a) Calcule el rendimiento sobre el capital, ROE, bajo cada uno de los tres escenarios económicos antes de que se emita deuda. Calcule también los cambios porcentuales del ROE en caso de una expansión económica y de una recesión, suponiendo ausencia de impuestos.
   b) Repita el inciso *a*) si se supone que la empresa procede a la recapitalización propuesta.
   c) Repita los incisos *a*) y *b*) de este problema suponiendo que la empresa tiene una tasa tributaria de 35%.
4. **Punto de equilibrio en términos del UAII** Rolston Corporation está comparando dos diferentes estructuras de capital, un plan totalmente financiado con capital (plan I) y un plan apalancado (plan II). De acuerdo con el plan I, Rolston tendría 240 000 acciones en circulación. Con el plan II, habría 160 000 acciones en circulación y 3.1 millones de dólares de deuda en circulación. La tasa de interés sobre la deuda es de 10% y no hay impuestos.
   a) Si las UAII son de 750 000 dólares, ¿qué plan dará como resultado las UPA más altas?
   b) Si las UAII son de 1 500 000, ¿qué plan dará como resultado las UPA más altas?
   c) ¿Cuál es el punto de equilibrio en términos de las UAII?



5. **MM y valor de las acciones** En el problema 4, use la Proposición I de MM para encontrar el precio por acción de capital bajo cada uno de los planes propuestos. ¿Cuál es el valor de la empresa?



6. **Punto de equilibrio en términos de las UAII y apalancamiento** Kolby Corp. tiene que elegir entre dos estructuras de capital diferentes. El plan I daría como resultado 1 500 acciones y 20 000 dólares de deuda. El plan II daría como resultado 1 100 acciones y 30 000 dólares de deuda. La tasa de interés sobre la deuda es de 10%.
   ***a*)** Haga caso omiso de los impuestos y compare estos dos planes con una estructura totalmente financiada con capital suponiendo que las UAII serán de 12 000 dólares. El plan totalmente financiado con capital daría como resultado 2 300 acciones en circulación. ¿Cuál de los tres planes tiene las UPA más altas? ¿Y las más bajas?
   ***b*)** En el inciso *a*), ¿cuáles son los niveles de UAII en términos del punto de equilibrio de cada plan en comparación con los que corresponderían a un plan totalmente financiado con capital? ¿Es uno más alto que el otro? ¿Por qué?
   ***c*)** Si se pasan por alto los impuestos, ¿cuándo serán idénticas las UPA de los planes I y II?
   ***d*)** Repita los incisos *a*), *b*) y *c*) suponiendo que la tasa tributaria corporativa es de 40%. ¿Son los niveles del punto de equilibrio en términos de UAII distintos de los anteriores? ¿Por qué?
7. **Apalancamiento y valor de las acciones** Si se hace caso omiso de los impuestos en el problema 6, ¿cuál es el precio por acción de capital según el plan I? ¿Y según el plan II? ¿Qué principio ilustran sus respuestas?
8. **Apalancamiento casero** Star, Inc., una prominente empresa de productos de consumo, debe decidir si convierte o no su estructura de capital totalmente financiada con capital en otra estructura financiada con 40% de deuda. En la actualidad hay 5 000 acciones en circulación y el precio de cada una de ellas es de 65 dólares. Se espera que las UAII permanezcan en 37 500 dólares para siempre. La tasa de interés sobre la deuda nueva es de 8% y no hay impuestos.
   ***a*)** La señora Brown, una accionista de la empresa, posee 100 acciones. ¿Cuál es su flujo de efectivo bajo la estructura de capital actual, suponiendo que la empresa tiene una tasa de pago de dividendos de 100%?
   ***b*)** ¿Cuál será el flujo de efectivo de la señora Brown bajo la estructura de capital propuesta por la empresa? Suponga que ella conservará sus 100 acciones.
   ***c*)** Suponga que Star hace la conversión, pero la señora Brown prefiere la estructura actual de capital totalmente financiada con capital. Muestre la manera en que ella podría desapalancar sus acciones para recrear la estructura de capital original.
   ***d*)** Con su respuesta al inciso *c*) explique la razón por la que la elección de la estructura de capital de Star es irrelevante.
9. **Apalancamiento casero y WACC** ABC Co. y XYZ Co. son iguales en todos sus aspectos, excepto en su estructura de capital. ABC está totalmente financiada con capital y tiene 800 000 dólares en acciones. XYZ usa tanto acciones como deuda perpetua; sus acciones tienen un valor de 400 000 dólares y la tasa de interés de la deuda es de 10%. Ambas empresas esperan que las UAII sean de 95 000 dólares. Pase por alto los impuestos.
   ***a*)** Richard es dueño de acciones de XYZ con valor de $30 000. ¿Qué tasa de rendimiento estará esperando?
   ***b*)** Muestre cómo Richard podría generar exactamente los mismos flujos de efectivo y la tasa de rendimiento invirtiendo en ABC y empleando apalancamiento casero.
   ***c*)** ¿Cuál es el costo del capital de ABC? ¿Y de XYZ?
   ***d*)** ¿Cuál es el WACC de ABC? ¿Y de XYZ? ¿Qué principio ha ilustrado?
10. **MM** Nina Corp., no usa deuda. El costo promedio ponderado de capital es de 11%. Si el valor actual de mercado de las acciones es de 35 millones de dólares y no hay impuestos, ¿cuáles son las UAII?
11. **MM e impuestos** En la pregunta anterior, suponga que la tasa tributaria corporativa es de 35%. ¿Cuáles son las UAII en este caso? ¿Cuál es el WACC? Explique su respuesta.



12. **Cálculo del WACC** Weston Industries tiene una razón de deuda a capital de 1.5. Su WACC es de 12% y su costo de deuda es de 9%. La tasa tributaria corporativa es de 35%.
   ***a*)** ¿Cuál es el costo del capital accionario de Weston?
   ***b*)** ¿Cuál es el costo no apalancado del capital accionario de Weston?
   ***c*)** ¿Cuál sería el costo del capital si la razón de deuda a capital fuera de 2? ¿Y si fuera de 1.0? ¿Y si fuera de cero?

13. **Cálculo del WACC** Shadow Corp. no tiene deuda pero puede conseguir un préstamo a una tasa de 7%. En la actualidad el WACC de la empresa es de 11% y la tasa tributaria es de 35%.
   ***a*)** ¿Cuál es el costo del capital de Shadow?
   ***b*)** Si la empresa hace la conversión a 25% de deuda, ¿cuál será el costo de su capital?
   ***c*)** Si la compañía hace la conversión a 50% de deuda, ¿cuál será el costo de su capital?
   ***d*)** ¿Cuál es el WACC de Shadow en el inciso *b*)? ¿Y en el inciso *c*)?

14. **MM e impuestos** Bruce & Co. espera que sus UAII sean de 140 000 dólares cada año a perpetuidad. La empresa puede conseguir un préstamo a una tasa de 9%. Bruce no tiene deuda vigente y su costo de capital es de 17%. Si la tasa tributaria es de 35%, ¿cuál será el valor de la empresa? ¿Cuál será el valor si Bruce solicita en préstamo 135 000 dólares y usa los fondos para recomprar las acciones?

15. **MM e impuestos** En el problema 14, ¿cuál es el costo del capital después de la recapitalización? ¿Cuál es el WACC? ¿Cuáles son las implicaciones de la decisión de la estructura de capital de la empresa?



16. **Proposición I de MM** Levered, Inc., y Unlevered, Inc., son iguales en todo, excepto en su estructura de capital. Cada compañía espera ganar 65 millones de dólares antes de intereses por año a perpetuidad, y cada una de ellas distribuye la totalidad de sus utilidades como dividendos. La deuda perpetua de Levered tiene un valor de mercado de 185 millones de dólares y un costo de 8% anual. Levered tiene 3.4 millones de acciones en circulación, las cuales tienen un valor de 100 dólares cada una. Unlevered carece de deuda y tiene 7 millones de acciones en circulación a un precio unitario actual de 80 dólares. Ninguna de estas empresas paga impuestos. La compra de las acciones de Levered, ¿será mejor opción que la compra de las acciones de Unlevered?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 17-25)

17. **MM** Tool Manufacturing tiene UAII esperadas de 42 000 dólares a perpetuidad y una tasa tributaria de 35%. La empresa tiene 70 000 dólares de deuda en circulación a una tasa de interés de 8% y su costo de capital no apalancado es de 15%. ¿Cuál será el valor de la empresa de acuerdo con la Proposición I de MM con impuestos? ¿Debe cambiar Tool su razón de deuda a capital si la meta es maximizar el valor de la empresa? Explique su respuesta.

18. **Valor de la empresa** Old School Corporation espera UAII de 15 000 dólares cada año a perpetuidad. En la actualidad no tiene deuda y su costo de capital es de 17%. La empresa puede solicitar fondos en préstamo a una tasa de 10%. Si la tasa tributaria de la corporación es de 35%, ¿cuál será el valor de la empresa? ¿Cuál será su valor si Old School hace una conversión a 50% de deuda? ¿Y a 100% de deuda?

19. **Proposición I de MM con impuestos** Maxwell Company se encuentra totalmente financiada con capital. La compañía considera solicitar un préstamo de 1.4 millones de dólares. El préstamo se reembolsará en abonos iguales durante los dos años siguientes y tiene una tasa de interés de 8%. La tasa tributaria de la empresa es de 35%. De acuerdo con la Proposición I de MM con impuestos, ¿cuánto se incrementará el valor de la compañía después del préstamo?

20. **Proposición I de MM sin impuestos** Alpha Corporation y Beta Corporation son iguales en todo, excepto en sus estructuras de capital. Alpha Corporation, una empresa totalmente financiada con capital, tiene 10 000 acciones en circulación con valor actual de 20 dólares cada una. Beta Corporation usa el apalancamiento en su estructura de capital. El valor de mercado de la deuda de Beta es de 50 000 dólares y su costo de deuda es de 12%. Se espera que cada empresa tenga utilidades antes de intereses de 55 000 dólares a perpetuidad. Ninguna paga impuestos. Suponga que cada inversionista puede solicitar fondos en préstamo a una tasa de 12% anual.
   ***a*)** ¿Cuál es el valor de Alpha Corporation?
   ***b*)** ¿Cuál es el valor de Beta Corporation?
   ***c*)** ¿Cuál es el valor de mercado de las acciones de Beta Corporation?
   ***d*)** ¿Cuánto costará comprar 20% de las acciones de cada empresa?
   ***e*)** Suponiendo que cada empresa logra sus utilidades estimadas, ¿cuál será el rendimiento en dólares de cada categoría en el inciso *d*) a lo largo del siguiente año?
   ***f*)** Formule una estrategia de inversión en la que un inversionista compre 20% de las acciones de Alpha y reproduzca tanto el costo como el rendimiento en dólares de comprar 20% de las acciones de Beta.
   ***g*)** ¿Es el capital de Alpha más riesgoso o menos riesgoso que el capital de Beta? Explique su respuesta.

21. Costo de capital Acetate, Inc., tiene acciones con valor de mercado de 35 millones de dólares y deuda con valor de mercado de 14 millones de dólares. Los certificados del Tesoro que vencen dentro de un año reditúan 6% anual y el rendimiento esperado del portafolio de mercado es de 13%. La beta del capital de Acetate es de 1.15. La empresa no paga impuestos.

***a*)** ¿Cuál es la razón de deuda a capital de Acetate?

***b*)** ¿Cuál es el costo promedio ponderado de capital de la empresa?

***c*)** ¿Cuál es el costo de capital de una empresa idéntica en todo, excepto que está totalmente financiada con capital?

22. Apalancamiento casero Veblen Company y Knight Company son idénticas en todos sus aspectos, excepto porque Veblen no es una empresa apalancada. El valor de mercado de los bonos con una tasa de 6% de Knight Company es de 1.2 millones de dólares. La información financiera de estas empresas se presenta a continuación. Todos los flujos de utilidades son perpetuidades. Ninguna empresa paga impuestos. Ambas distribuyen todas las utilidades disponibles entre los accionistas comunes de manera inmediata.

	Veblen	Knight
Utilidad de operación proyectada	$ 400 000	$ 400 000
Intereses a fin de año sobre la deuda	—	72 000
Valor de mercado de las acciones	3 600 000	2 532 000
Valor de mercado de la deuda	—	1 200 000

***a*)** Un inversionista que pueda solicitar fondos en préstamo a una tasa de 6% anual desea comprar 5% de las acciones de Knight. ¿Puede incrementar su rendimiento comprando 5% de las acciones de Veblen si toma un préstamo de tal modo que los costos netos iniciales de las dos estrategias sean los mismos?

***b*)** Dadas las dos estrategias de inversión en *a*), ¿cuál deben elegir los inversionistas? ¿Cuándo cesará este proceso?

23. Proposiciones MM Locomotive Corporation planea recomprar una parte de sus acciones comunes mediante la emisión de deuda corporativa. Como resultado, se espera que la razón de deuda a capital aumente de 40% a 50%. Hoy, la empresa tiene deuda en vigor con valor de 4.3 millones de dólares. El costo de esta deuda es de 10% anual. Locomotive Corporation espera tener UAII de 1.68 millones de dólares por año a perpetuidad. Locomotive Corporation no paga impuestos.

***a*)** ¿Cuál es el valor de mercado de Locomotive Corporation antes y después del anuncio de recompra?

***b*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado del capital de la empresa antes del anuncio del plan de recompra de acciones?

***c*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado del capital de una empresa idéntica en todo, excepto porque está totalmente financiada con capital?

***d*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado del capital de la empresa después del anuncio del plan de recompra de acciones?

24. Valor de las acciones y apalancamiento Green Manufacturing, Inc., planea anunciar que emitirá 3 millones de dólares de deuda perpetua y que usará los fondos para recomprar acciones comunes. Los bonos se venderán a la par con una tasa anual de cupón de 6%. Green Manufacturing es una empresa totalmente financiada con capital con valor de 9.5 millones de dólares y 600 000 acciones en circulación. Después de la venta de los bonos, Green Manufacturing mantendrá la nueva estructura del capital en forma indefinida. La empresa genera utilidades anuales antes de impuestos de 1.8 millones de dólares. Se espera que este nivel de utilidades permanezca constante a perpetuidad. Además, está sujeta a una tasa tributaria corporativa de 40%.

***a*)** ¿Cuál es el rendimiento esperado del capital de Green Manufacturing antes del anuncio de la emisión de deuda?

***b*)** Prepare el balance general de Green Manufacturing a valor de mercado antes del anuncio de la emisión de deuda. ¿Cuál es el precio por acción de la empresa?

***c*)** Prepare el balance general de Green Manufacturing a valor de mercado inmediatamente después del anuncio de la emisión de deuda.

***d*)** ¿Cuál será el precio por acción de Green Manufacturing inmediatamente después del anuncio de recompra?

e) ¿Cuántas acciones recomprará Green Manufacturing como resultado de la emisión de deuda? ¿Cuántas acciones comunes quedarán después de la recompra?
f) Prepare el balance general a valor de mercado después de la reestructuración.
g) ¿Cuál será el rendimiento requerido sobre las acciones de Green Manufacturing después de la reestructuración?

25. **MM con impuestos** Williamson, Inc., tiene una razón deuda a capital de 2.5. El costo promedio ponderado de capital de la empresa es de 15% y el costo de su deuda antes de impuestos es de 10%. Williamson está sujeta a una tasa tributaria corporativa de 35%.
a) ¿Cuál es el costo del capital accionario de Williamson?
b) ¿Cuál es el costo del capital accionario de Williamson sin apalancamiento?
c) ¿Cuál sería el costo promedio ponderado de capital de Williamson si la razón de deuda a capital de la empresa fuera de .75? ¿Y si fuera de 1.5?

DESAFÍO (Preguntas 26-30)

26. **Costo promedio ponderado del capital** En un mundo en el que sólo hay impuestos corporativos, demuestre que el R_{WACC} se puede escribir como $R_{\text{WACC}} = R_0 \times [1 - T_C(B/V)]$.

27. **Costo del capital y apalancamiento** Suponiendo un mundo de impuestos corporativos únicamente, demuestre que el costo del capital, R_S, es como se presenta en el capítulo mediante la Proposición II de MM con impuestos corporativos.

28. **Riesgo de negocios y riesgo financiero** Suponga que la deuda de una empresa se encuentra libre de riesgo, por lo que el costo de la deuda es igual a la tasa libre de riesgo, R_f. Defina a β_A como la beta de los *activos* de la empresa, es decir, el riesgo sistemático de los activos de la empresa. Defina a β_S como la beta del capital común de la empresa. Use el modelo de valuación de activos de capital, CAPM, junto con la Proposición II de MM para demostrar que $\beta_S = \beta_A \times (1 + B/S)$, donde B/S es la razón deuda a capital. Suponga que la tasa tributaria es de cero.

29. **Riesgo de los accionistas** Suponga que las operaciones de una empresa reflejan de una manera muy cercana los movimientos de la economía como un todo, es decir, la beta de los activos de la empresa es de 1.0. Use el resultado del problema anterior para encontrar la beta del capital común de esta empresa con razones de deuda a capital de 0, 1, 5 y 20. ¿Qué le indica esto acerca de la relación entre la estructura de capital y el riesgo de los accionistas? ¿Cómo se ve afectado el rendimiento requerido del capital de los accionistas? Explique su respuesta.

30. **Costo del capital sin apalancamiento** Empezando con la ecuación del costo de capital, es decir:

$$R_{\text{WACC}} = \frac{S}{B+S}R_S + \frac{B}{B+S}R_B$$

demuestre que el costo del capital accionario de una empresa apalancada se puede escribir como sigue:

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(R_0 - R_B)$$

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. Localice los balances generales anuales de General Motors (GM), Merck (MRK) y Kellogg (K). Calcule la razón de deuda de largo plazo a capital de los dos años anteriores de cada empresa. ¿Por qué estas compañías recurren a estructuras de capital tan distintas?

2. Ubique una empresa y descargue de internet los estados de resultados anuales. Calcule la tasa tributaria promedio y las UAII del año más reciente, y determine el gasto total de intereses. A partir de los balances generales anuales calcule la deuda total a largo plazo (incluyendo la porción que deberá pagarse dentro de un año). Con base en los gastos de intereses y la deuda total a largo plazo, calcule el costo promedio de la deuda. A continuación determine la beta estimada de la empresa en el informe de acciones de S&P. Use esta beta anunciada, una tasa actual de los certificados del Tesoro y la prima de riesgo promedio histórica del mercado que se presenta en un capítulo anterior para determinar el costo del capital apalancado. Luego calcule el costo del capital sin apalancamiento y, en seguida, las UAII sin apalancamiento. ¿Cuál es el valor no apalancado de la empresa? ¿Cuál es el valor del escudo fiscal proveniente de los intereses y el valor de esta empresa con apalancamiento?

RECAPITALIZACIÓN DE STEPHENSON REAL STATE

Stephenson Real Estate Company fue fundada hace 25 años por su director ejecutivo actual, Robert Stephenson. La empresa se dedica a la compra de bienes raíces —es decir, terrenos y edificios— y renta las propiedades a diversos inquilinos. La compañía ha mostrado utilidades cada año desde hace 18 años y los accionistas están satisfechos con su administración. Antes de constituir Stephenson Real Estate, Robert fue fundador y director ejecutivo de una empresa dedicada a la cría de alpacas que fracasó. La quiebra resultante lo hizo extremadamente adverso al financiamiento con deuda. Como resultado, la compañía está totalmente financiada con capital, con 15 millones de acciones comunes en circulación. Las acciones se negocian actualmente a 35.50 dólares cada una.

Stephenson está evaluando un plan para comprar una enorme extensión de terreno en el sureste de Estados Unidos que tiene un precio de 60 millones de dólares. Luego, el terreno se arrendará a agricultores. Se espera que esta compra incremente en 14 millones de dólares a perpetuidad las utilidades anuales antes de impuestos de Stephenson. Kim Weyand, la nueva directora financiera de la compañía, tiene a su cargo el proyecto. Kim ha determinado que el costo actual de capital de la empresa es de 12.5%. Ella piensa que la firma sería más valiosa si incluyera deuda en su estructura de capital, por lo que necesita decidir si la compañía debe emitir deuda para financiar la totalidad del proyecto. Basándose en algunas conversaciones con los banqueros de inversiones, considera que la empresa puede emitir bonos al valor a la par con una tasa de cupón de 8%. A partir de su análisis, supone que una estructura de capital en el rango de 70% de acciones y 30% de deuda sería óptima. Si la empresa va más allá de 30% de deuda, sus bonos recibirían una calificación más baja y tendrían que pagar un cupón mucho más alto porque la posibilidad de quiebra financiera y los costos asociados aumentarían drásticamente. Stephenson tiene una tasa tributaria corporativa de 40% (estatal y federal).

1. Si Stephenson desea maximizar su valor total de mercado, ¿recomendaría usted que emitiera deuda o acciones para financiar la compra del terreno? Explique su respuesta.
2. Prepare el balance general de Stephenson a valor de mercado antes de que anuncie la compra.
3. Suponga que Stephenson decide emitir acciones para financiar la compra.
   a) ¿Cuál es el valor presente neto del proyecto?
   b) Elabore el balance general de Stephenson a valor de mercado después de que anuncie que la empresa financiará la compra mediante capital. ¿Cuál sería el nuevo precio por acción de la empresa? ¿Cuántas acciones necesitará emitir Stephenson para financiar la compra?
   c) Prepare el balance general de Stephenson a valor de mercado después de la emisión de acciones, pero antes de realizar la compra del terreno. ¿Cuántas acciones comunes tiene Stephenson en circulación? ¿Cuál es el precio por acción de la empresa?
   d) Haga el balance general de Stephenson a valor de mercado después de que se haya hecho la compra.
4. Suponga que Stephenson decide emitir deuda para financiar la compra.
   a) ¿Cuál será el valor de mercado de Stephenson si la compra se financia con deuda?
   b) Prepare el balance general de Stephenson a valor de mercado tanto después de la emisión de deuda como de la compra del terreno. ¿Cuál es el precio por acción de la empresa?
5. ¿Qué método de financiamiento maximiza el precio por acción de Stephenson?

CAPÍTULO 17

Estructura de capital

Límites del uso de deuda

Una de las consecuencias de la recesión que empezó a finales de 2008 fue el incremento de declaraciones de quiebra. Por ejemplo, la bola de cristal de Waterford Wedgewood PLC debió de haberse roto porque la empresa solicitó la protección de quiebra a principios de 2009. Esta compañía, cuya marca Wedgewood data de 1759, se declaró en quiebra con la esperanza de recapitalizarse o encontrar un comprador. Otra declaración de quiebra importante en enero de 2009 fue la de Nortel Networks, el fabricante de equipo de telecomunicaciones más importante de América del Norte. La quiebra de Nortel fue especialmente notable porque fue la empresa más grande de Canadá apenas en 2000, cuando sus acciones representaban alrededor de 35% del capital total neto de la Bolsa de Valores de Toronto.

En Estados Unidos, la quiebra de Circuit City ocupó los titulares de los periódicos. La empresa anunció que solicitaría a los tribunales la protección de quiebra para reorganizarse en noviembre de 2008. Asimismo, señaló que cerraría 156 tiendas; también vendería algunas de ellas, con lo que inyectaría efectivo a la empresa, en tanto que la quiebra permitiría a la compañía deshacerse de los contratos de arrendamiento del resto de las tiendas cerradas. Por desgracia, las cosas no salieron como se había planeado y dos meses después, en enero de 2009, la empresa anunció que disolvería todas sus tiendas y liquidaría todos sus activos.

Como lo precisan estas situaciones, existe un límite para el apalancamiento financiero que una empresa puede usar, y el riesgo de tener demasiado apalancamiento es la quiebra. En este capítulo hablaremos de los costos asociados con la quiebra y cómo las empresas intentan evitar este proceso.

17.1 Costos de las quiebras financieras

¿Riesgo de quiebra o costo de quiebra?

Como se mencionó en el capítulo anterior, la deuda reporta beneficios fiscales a las empresas. No obstante, ejerce presión sobre la empresa porque los pagos de intereses y principal son obligaciones. Si éstas no se cumplen, la empresa corre el riesgo de tener problemas financieros. La peor situación financiera que puede afectar a una empresa es la *quiebra*, en la cual la propiedad de los activos de la empresa se transfiere legalmente de los accionistas a los tenedores de bonos. Estas obligaciones provenientes de la deuda son fundamentalmente distintas de las obligaciones que emanan de las acciones. Aunque a los accionistas les gustan los dividendos y los esperan, en términos legales no tienen derecho a ellos en la forma en que los acreedores tienen el derecho legal a los pagos de intereses y principal.

A continuación se demuestra que los costos de la quiebra, o de una manera más general los costos de la reorganización financiera, tienden a cancelar las ventajas de la deuda. Se comenzará con un ejemplo sencillo de quiebra. Todos los impuestos se pasan por alto para concentrar la atención sólo en los costos de la deuda.

EJEMPLO 17.1

Costos de quiebra Knight Corporation planea seguir operando un año más. Ha pronosticado un flujo de efectivo de 100 o 50 dólares para el próximo año y cada uno de ellos tiene una probabilidad de ocurrencia de 50%. La empresa no tiene ningún otro activo. La deuda emitida requiere pagos de 49 dólares de intereses y principal. Day Corporation tiene probabilidades idénticas de flujos de efectivo, pero tiene obligación de pagar 60 dólares de intereses y principal. Los flujos de efectivo de estas dos empresas se pueden representar como sigue:

	Knight Corporation		Day Corporation	
	Auge (probabilidad 50%)	**Recesión (probabilidad 50%)**	**Auge (probabilidad 50%)**	**Recesión (probabilidad 50%)**
Flujo de efectivo	$100	$50	$100	$50
Pago de intereses y principal de la deuda	49	49	60	50
Monto distribuido a los accionistas	$ 51	$ 1	$ 40	$ 0

En tiempos de auge y recesión para Knight Corporation y en las épocas boyantes de Day Corporation, los flujos de efectivo exceden a los pagos de intereses y principal. En estas situaciones los tenedores de bonos reciben sus pagos totales y los accionistas, el remanente. Sin embargo, la columna más interesante de las cuatro se relaciona con Day Corporation en una recesión. En este caso, a los tenedores de bonos se les adeudan 60 dólares, pero la empresa tiene sólo 50 dólares en efectivo. En vista de que se ha supuesto que la compañía no tiene otros activos, los tenedores de bonos podrían quedar insatisfechos en forma total. Si ocurre una quiebra, recibirán la totalidad del efectivo de la empresa y los accionistas no recibirán nada. Es importante destacar que los accionistas no tienen que aportar los $10 (= $60 − $50) adicionales. En Estados Unidos y en la mayoría de los demás países, las corporaciones tienen responsabilidad limitada, lo cual implica que los tenedores de bonos no pueden demandar a los accionistas por los 10 dólares adicionales.[1]

Suponemos que 1) los tenedores de bonos y los accionistas son neutrales con respecto al riesgo, y 2) la tasa de interés es de 10%. Debido a esta neutralidad con respecto al riesgo, los flujos de efectivo tanto para los accionistas como para los tenedores de bonos se deben descontar a una tasa de 10%.[2] Podemos evaluar la deuda, el capital y la totalidad de la empresa en los casos de Knight y Day como sigue:

$$S_{\text{KNIGHT}} = \$23.64 = \frac{\$51 \times \frac{1}{2} + \$1 \times \frac{1}{2}}{1.10} \qquad S_{\text{DAY}} = \$18.18 = \frac{\$40 \times \frac{1}{2} + 0 \times \frac{1}{2}}{1.10}$$

$$B_{\text{KNIGHT}} = \$44.54 = \frac{\$49 \times \frac{1}{2} + \$49 \times \frac{1}{2}}{1.10} \qquad B_{\text{DAY}} = \$50 = \frac{\$60 \times \frac{1}{2} + \$50 \times \frac{1}{2}}{1.10}$$

$$V_{\text{KNIGHT}} = \overline{\$68.18} \qquad V_{\text{DAY}} = \overline{\$68.18}$$

(*continúa*)

[1] Hay situaciones en las que la responsabilidad limitada de las corporaciones se puede "perforar". Por lo general, tiene que haber fraude o dolo.

[2] En general, suponemos que los inversionistas tienen *aversión* al riesgo. En ese caso, el costo del capital de deuda, R_B, es inferior al costo del capital accionario, R_S, que aumenta con el apalancamiento como se demostró en el capítulo anterior. Además, R_B puede aumentar cuando el incremento del apalancamiento hace surgir la posibilidad de incumplimiento.

Para simplificar, en este ejemplo suponemos *neutralidad respecto al riesgo*. Esto significa que a los inversionistas les es indiferente el nivel de riesgo. Aquí, $R_S = R_B$ porque los inversionistas neutrales respecto al riesgo no exigen compensación por correr riesgos. Además, ni R_S ni R_B aumentan con el apalancamiento. Debido a que la tasa de interés es de 10%, nuestro supuesto de neutralidad respecto al riesgo implica también que $R_S = 10\%$.

Aunque los economistas financieros consideran que los inversionistas tienen aversión al riesgo, con frecuencia preparan ejemplos basados en la neutralidad respecto al riesgo para aislar un aspecto no relacionado con el riesgo. Éste es nuestro método, porque queremos centrarnos en los costos de quiebra y no en el riesgo de quiebra. En un mundo de aversión al riesgo se puede sacar la misma conclusión cualitativa de este ejemplo, aunque con *mucha* más dificultad para el lector.

Observe que las dos empresas tienen el mismo valor, aun cuando Day corre riesgo de quiebra. Además, observe que los tenedores de bonos de Day están valuando los bonos con "los ojos bien abiertos". Aunque el pago prometido de principal e intereses es de 60 dólares, los tenedores de bonos están dispuestos a pagar sólo 50 dólares. Por lo tanto, su rendimiento *prometido* o rendimiento a vencimiento es de:

$$\frac{\$60}{\$50} - 1 = 20\%$$

La deuda de Day se puede considerar un *bono chatarra* porque la probabilidad de incumplimiento es demasiado alta. Como sucede con todos los bonos chatarra, los tenedores de Day exigen rendimiento prometido alto.

El ejemplo de Day no es realista porque pasa por alto un importante flujo de efectivo que se estudia a continuación. Un conjunto de cifras más realista podría ser el siguiente:

Day Corporation			
	Auge (probabilidad 50%)	**Recesión (probabilidad 50%)**	
Utilidades	\$100	\$50	$S_{DAY} = \$18.18 = \dfrac{\$40 \times \frac{1}{2} + 0 \times \frac{1}{2}}{1.10}$
Pago de la deuda	60	35	$B_{DAY} = \$43.18 = \dfrac{\$60 \times \frac{1}{2} + \$35 \times \frac{1}{2}}{1.10}$
Monto distribuido a los accionistas	\$ 40	\$ 0	$V_{DAY} = \$61.36$

¿Por qué reciben los tenedores de bonos sólo 35 dólares en una recesión? Si el flujo de efectivo es sólo de 50 dólares, se les informará que no se les pagará la totalidad de lo que les corresponde. Es probable que estos tenedores de bonos contraten abogados para negociar o incluso para demandar a la compañía. De manera similar, la empresa podría contratar abogados para defenderse. Se incurrirá en costos adicionales si el caso llega a los tribunales de quiebra. Estos honorarios siempre se pagan antes de que se les pague a los tenedores de bonos. En este ejemplo se supone que los costos de quiebra hacen un total de \$15(= \$50 − 35).

Ahora el valor de la empresa es de 61.36 dólares, un monto inferior a la cifra de 68.16 dólares que se calculó anteriormente. Al comparar el valor de Day en un mundo sin costos de quiebra con el valor de Day en un mundo con estos costos, se concluye que:

La posibilidad de una quiebra tiene efecto negativo sobre el valor de la empresa. Sin embargo, no es el *riesgo* de quiebra en sí mismo lo que disminuye el valor. Más bien, son los costos asociados con la quiebra los que producen ese efecto.

La explicación se deriva de nuestro ejemplo del pastel. En un mundo sin costos de quiebra, los tenedores de bonos y los accionistas comparten la totalidad del pastel. No obstante, los costos de quiebra consumen una parte del pastel en el mundo real, lo cual deja una menor cantidad para los accionistas y los tenedores de bonos.

Debido a que los tenedores de bonos saben que recibirán una cantidad pequeña en una recesión, pagan el precio bajo de 43.18 dólares. En este caso su rendimiento prometido es de:

$$\frac{\$60}{\$43.18} - 1 = 39.0\%$$

Los tenedores de bonos pagan un precio justo si son realistas acerca de la probabilidad y el costo de una quiebra. Son los *accionistas* quienes tienen que cubrir estos costos futuros de quiebra. Para apreciar las razones de esto, imagine que al principio Day Corporation era una empresa totalmente financiada con capital. Los accionistas desean que la empresa emita deuda con un pago prometido de 60 dólares y que los fondos que se obtengan se usen para pagar un dividendo. Si no hubiera habido costos de quiebra, los resultados mostrarían que los tenedores de bonos pagarían 50 dólares para comprar deuda con un pago prometido de 60 dólares. Por lo tanto, se podría pagar un dividendo de 50 dólares a los accionistas. No obstante, si hubiera costos de quiebra, los tenedores de bonos pagarían sólo 43.18 dólares por la deuda. En ese caso, sólo se podría pagar un dividendo de 43.18 dólares a los accionistas. Debido a que el dividendo es menor con costos de quiebra, los accionistas se ven perjudicados por estos costos.

17.2 Descripción de los costos de las dificultades financieras

En el ejemplo anterior se demostró que los costos de quiebra pueden reducir el valor de la empresa. De hecho, el mismo resultado general se mantiene aun si se evita una quiebra legal. Por lo tanto, la frase *costos de dificultades financieras* puede ser mejor que *costos de quiebra*. Vale la pena describir estos costos con mayor detalle.

Costos directos de las dificultades financieras: costos legales y administrativos de la liquidación o reorganización

Como ya se mencionó, los abogados intervienen en todas las etapas anteriores a una quiebra y durante ésta. Con honorarios que con frecuencia llegan a cientos de dólares por hora, estos costos pueden aumentar en forma apresurada. En una ocasión, un bromista hizo notar que las quiebras son para los abogados lo mismo que la sangre para los tiburones. Además, los honorarios administrativos y contables pueden contribuir en forma sustancial a la factura total. Y si se lleva a cabo un juicio, no debemos olvidar las comparecencias de los peritos. Cada una de las partes puede contratar peritos para que den testimonio de la equidad de una liquidación propuesta. Sus honorarios pueden fácilmente rivalizar con los de los abogados o contadores. (Sin embargo, vemos con buenos ojos a estos testigos porque con frecuencia salen de las filas de profesores de finanzas.)

Una de las quiebras más difundidas en años recientes estuvo relacionada con un municipio, Orange County, California, y no con una corporación. Esta quiebra fue el resultado de fuertes pérdidas en las transacciones con bonos del portafolio financiero del condado. *Los Angeles Times* declaró lo siguiente:

> Los contribuyentes de Orange County perdieron 1 690 millones de dólares y su gobierno, hace un año, se hundió en la quiebra. Ahora gastan muchos millones más para salir de ella.
>
> Los contadores estudian minuciosamente los libros mayores y cobran honorarios de 325 dólares la hora. Los abogados trabajan sin descanso toda la noche, con honorarios de 385 dólares por hora. Los asesores financieros de una de las casas de inversión más prominentes de la nación luchan por la causa de los contribuyentes a un precio de 150 000 dólares por mes. Los oficinistas siempre están listos junto a las máquinas copiadoras y las copias a veces tienen un costo superior a 3 000 dólares.
>
> El total hasta este momento: 29 millones de dólares. Y falta mucho tiempo para que todo esto termine.
>
> El multifacético esfuerzo para sacar a Orange County de la peor quiebra municipal del país se ha convertido en una máquina devoradora de dinero, que engulle fondos de los contribuyentes a una tasa de 2.4 millones de dólares por mes. Esto es, 115 000 dólares por día.
>
> Los administradores del condado no están alarmados.
>
> Ellos afirman que la quiebra de Orange County fue un desastre épico que requerirá gastos en efectivo igualmente drásticos de los contribuyentes para ayudarlo a sobrevivir. Aunque se han rehusado a pagar varios miles de dólares de los gastos reclamados —cenas espléndidas, enormes cuentas de hoteles— rara vez han cuestionado los estratosféricos honorarios por hora. Los funcionarios predicen que los costos podrían aumentar mucho más.
>
> En efecto, los participantes del fondo mancomunado de inversiones del condado se han comprometido a crear un fondo separado de 50 millones de dólares para pagar los costos de entablar una batalla legal con Wall Street.[3]

Con frecuencia, los costos de quiebra que se han observado en el sector privado son mucho más grandes que los de Orange County. Por ejemplo, en 2005 se estimó que los costos directos de las quiebras de Enron y WorldCom eran de 1 000 y 600 millones de dólares, respectivamente.

---

[3] "The High Cost of Going Bankrupt", *Los Angeles Times Orange County Edition*, 6 de diciembre de 1995. Tomado de Lexis/Nexis.

Diversos estudios académicos han medido los costos directos de las dificultades financieras. Aunque son grandes en montos absolutos, estos costos son en realidad pequeños como porcentaje del valor de la empresa. White, Altman y Weiss estiman que los costos directos de las dificultades financieras ascienden aproximadamente a 3% del valor de mercado de la empresa.[4] En un estudio de los costos directos resultantes de las dificultades financieras de 20 quiebras de compañías ferroviarias, Warner concluyó que los costos directos de tales dificultades eran, en promedio, de casi 1% del valor de mercado de la empresa siete años antes de la quiebra, los cuales aumentaban a medida que la quiebra se aproximaba (por ejemplo, 2.5% del valor de mercado de la empresa tres años antes de la quiebra).[5] Lubben estima que el costo promedio sólo de los honorarios legales asciende a 1.5% de los activos totales de las empresas en quiebra.[6] Bris, Welch y Zhu concluyen que los gastos de quiebra, medidos en comparación con el valor de los activos, se sitúan en el rango de 2% a 10%.[7]

Costos indirectos de las dificultades financieras

Deterioro de la capacidad para realizar operaciones de negocios La quiebra obstaculiza la realización de operaciones con clientes y proveedores. Con frecuencia, las ventas se pierden por el temor a un servicio deteriorado y por la pérdida de confianza. Por ejemplo, muchos clientes leales de Chrysler cambiaron a otras marcas de automóviles cuando esta fábrica estuvo al borde de la insolvencia en la década de 1970. Estos compradores dudaban que hubiera refacciones y servicio en caso de que Chrysler llegara a quebrar. Algunas veces, los indicios de una quiebra inminente son suficientes para alejar a los clientes. Por ejemplo, en Atlantic City los apostadores evitaban el casino Atlantis después de que cayó en la insolvencia técnica. Los apostadores son supersticiosos. Muchos se preguntaban: "Si el casino no puede ganar dinero, ¿como podría yo ganar dinero ahí?" Una historia muy vergonzosa es la que se refiere a dos tiendas no relacionadas de la ciudad de Nueva York que se llamaban Mitchells. Cuando una de ellas se declaró en quiebra, los clientes se alejaron de ambas. Con el paso del tiempo, la segunda tienda también se vio forzada a declararse en quiebra.

Aunque estos costos son muy claros, es muy difícil medirlos. Altman ha calculado que, con frecuencia, tanto los costos directos de las dificultades financieras como los indirectos suman más de 20% del valor de la empresa.[8] Andrade y Kaplan estiman que los costos de tales dificultades están entre 10% y 20% de ese valor.[9] Bar-Or calcula que los costos futuros esperados de los problemas financieros para las compañías actualmente saludables son de 8% a 10% del valor de operación, una cifra inferior a las estimaciones de Altman o de Andrade y Kaplan.[10] Sin embargo, a diferencia de Bar-Or, estos autores consideran los costos de las dificultades financieras para las empresas que ya están en problemas y no los costos para las empresas hoy saludables.

Cutler y Summers han examinado los costos de la muy difundida quiebra de Texaco.[11] En enero de 1984, Pennzoil logró lo que consideraba un acuerdo obligatorio para adquirir tres séptimas partes de Getty Oil. Sin embargo, menos de una semana más tarde, Texaco adquirió

---

[4] M.J. White, "Bankruptcy Costs and the New Bankruptcy Code", *Journal of Finance* (mayo de 1983); E.I. Altman, "A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question", *Journal of Finance* (septiembre de 1984); y Lawrence A. Weiss, "Bankruptcy Resolution: Direct Costs and Violation of Priority of Claims", *Journal of Financial Economics* 27 (1990).

[5] J.B. Warner, "Bankruptcy Costs: Some Evidence", *Journal of Finance* (mayo de 1977).

[6] Stephen J. Lubben, "The Direct Costs of Corporate Reorganization: An Empirical Examination of Professional Fees in Large Chapter 11 Cases", *American Bankruptcy Law Journal* (2000).

[7] Arturo Bris, Ivo Welch y Ning Zhu, "The Cost of Bankruptcy: Chapter 7 Liquidation versus Chapter 11 Reorganization", *Journal of Finance* (julio de 2006).

[8] E.I. Altman, *op. cit*.

[9] Gregor Andrade y Steven N. Kaplan, "How Costly Is Financial (Not Economic) Distress? Evidence from Highly Leveraged Transactions That Became Distressed", *Journal of Finance* (octubre de 1998).

[10] Yuval Bar-Or, "An Investigation of Expected Financial Distress Costs", documento inédito, Wharton School, University of Pennsylvania (marzo de 2000).

[11] David M. Cutler y Lawrence H. Summers, "The Costs of Conflict Resolution and Financial Distress: Evidence from the Texaco-Pennzoil Litigation", *Rand Journal of Economics* (verano de 1988).

la totalidad de Getty a un precio más alto por acción. Ante ello, Pennzoil demandó a Getty por incumplimiento de contrato. Debido a que Texaco había indemnizado a Getty contra litigios, se tuvo que hacer responsable de los daños.

En noviembre de 1985, la corte suprema de Texas le concedió la razón a Pennzoil y ordenó el pago de 12 000 millones de dólares como reparación por los daños que sufrió, cantidad que se redujo después. Como resultado, Texaco se declaró en quiebra. Cutler y Summers señalan nueve acontecimientos importantes en el litigio. Además, demostraron que el valor de mercado de Texaco (el precio de mercado de las acciones multiplicado por el número de acciones en circulación) cayó en una cifra acumulada de 4 100 millones de dólares debido a estos acontecimientos, mientras que Pennzoil aumentó sólo 682 millones. De tal modo, Pennzoil ganó casi un sexto de lo que perdió Texaco, lo que dio como resultado una pérdida neta para las dos empresas de casi 3 500 millones de dólares.

¿Qué podría explicar esta pérdida neta? Cutler y Summers indican que quizá se debió a los costos en los que incurrieron Texaco y Pennzoil por el litigio y la quiebra subsiguiente. Los autores afirman que los honorarios directos de la quiebra representan sólo una pequeña parte de estos costos, pero estiman que los gastos legales de Texaco después de impuestos fueron de casi 165 millones de dólares. Los costos legales de Pennzoil fueron más difíciles de evaluar porque el abogado principal de esta empresa, Joe Jamail, afirmó públicamente que no tenía honorarios fijos. Sin embargo, mediante un análisis estadístico inteligente, logramos calcular que sus honorarios fueron de 200 millones de dólares más o menos. Por lo tanto, debemos buscar en otro sitio la mayor parte de los costos.

Los culpables pueden ser los costos indirectos de la dificultad financiera. Una declaración jurada de Texaco afirmaba que, después del pleito legal, algunos de sus proveedores le exigían el pago en efectivo. Otros detuvieron o cancelaron los embarques de petróleo crudo. Ciertos bancos le restringieron el uso de contratos de futuros de divisas extranjeras. La declaración jurada destaca que estas restricciones redujeron la capacidad de la empresa para operar su negocio y provocaron el deterioro de sus condiciones financieras. ¿Podrían estos tipos de costos indirectos explicar la disparidad de 3 500 millones de dólares entre la caída de Texaco y el ascenso de Pennzoil en relación con sus valores de mercado? Por desgracia, aunque es muy probable que los costos indirectos desempeñaran un papel importante en este caso, simplemente no existe manera de obtener una estimación cuantitativa razonable de ellos.

Costos de agencia

Cuando una empresa tiene deuda, surgen conflictos de intereses entre los accionistas y los tenedores de bonos. Debido a ello, los accionistas se ven tentados a aplicar estrategias egoístas. Estos conflictos de intereses, que se amplifican cuando se incurre en una dificultad financiera, imponen **costos de agencia** a la empresa. A continuación se describen tres tipos de estrategias egoístas que los accionistas usan para perjudicar a los tenedores de bonos y ayudarse a sí mismos. Estas estrategias son costosas porque, al final, reducen el valor de mercado de toda la empresa.

Estrategia de inversión egoísta 1: *Incentivos para asumir mayores riesgos* Con frecuencia, las empresas que están cerca de la quiebra asumen mayores riesgos porque consideran que están jugando con el dinero de otras personas. Para apreciar esta situación, imagine el caso de una empresa apalancada que considera dos proyectos *mutuamente excluyentes*, uno de bajo riesgo y otro de alto riesgo. Existen dos resultados del mismo modo probables, la recesión y el auge. La empresa está en una situación tan desesperada que en caso de que la golpeara una recesión, con un proyecto quedaría muy cerca de la quiebra y con el otro, sin duda caería en ella. Si lleva a cabo el proyecto de riesgo bajo, los flujos de efectivo para la totalidad de la empresa se pueden describir como sigue:

Valor de toda la empresa si se elige el proyecto de riesgo bajo

	Probabilidad	Valor de la empresa	=	Acciones	+	Bonos
Recesión	.5	$100	=	$ 0	+	$100
Auge	.5	200	=	100	+	100

Si se da una recesión, el valor de la empresa será de 100 dólares; si ocurre un auge económico, será de 200 dólares. El valor esperado de la empresa es de \$150 (= .5 × \$100 + .5 × \$200).

La empresa ha prometido pagar a los tenedores de bonos 100 dólares. Los accionistas obtendrán la diferencia entre la utilidad total y el monto pagado a los acreedores. En otras palabras, éstos tendrán derecho prioritario sobre las utilidades y los accionistas tendrán derecho residual.

Suponga ahora que el proyecto de bajo riesgo se sustituye por el proyecto más riesgoso. Los rendimientos y las probabilidades son los siguientes:

Valor de toda la empresa si se elige el proyecto de riesgo alto

	Probabilidad	Valor de la empresa	=	Acciones	+	Bonos
Recesión	.5	\$ 50	=	\$ 0	+	\$ 50
Auge	.5	240	=	140	+	100

El valor esperado de la *empresa* es de \$145 (= .5 × \$50 + .5 × \$240), el cual es más bajo que el valor esperado con el proyecto de bajo riesgo. De este modo, se aceptaría el proyecto de bajo riesgo si la empresa estuviera totalmente financiada con capital. No obstante, observe que el valor esperado de la *acción* es de \$70 (= .5 × 0 + .5 × \$140) con el proyecto de alto riesgo, pero sólo de \$50 (= .5 × 0 + .5 × \$100) con el proyecto de bajo riesgo. Dado el estado actual apalancado de la empresa, los accionistas seleccionarán el proyecto de alto riesgo, a pesar de que el proyecto de alto riesgo tiene un VPN *más bajo*.

La clave es que en relación con el proyecto de riesgo bajo, el proyecto de riesgo alto aumenta el valor de la empresa en tiempos de prosperidad y lo reduce en una recesión. El incremento de valor en una etapa de auge es captado por los accionistas porque los tenedores de bonos perciben la totalidad de su pago (reciben 100 dólares) independientemente de qué proyecto se acepte. Por el contrario, la disminución de valor en una recesión significa una pérdida para los tenedores de bonos porque reciben la totalidad de su pago con el proyecto de bajo riesgo, pero reciben sólo 50 dólares con el proyecto de alto riesgo. De cualquier modo, los accionistas no recibirán nada en una recesión, al margen del proyecto que se elija. En consecuencia, los economistas financieros afirman que los accionistas expropian valor a los tenedores de bonos mediante la selección de proyectos de alto riesgo.

Una historia, tal vez apócrifa, sirve para ilustrar esta idea. Parece ser que Federal Express se encontraba cerca de un derrumbe financiero algunos años después de su fundación. Desesperado, su fundador, Frederick Smith, se llevó 20 000 dólares de fondos corporativos a Las Vegas. Ganó en las mesas de juego, lo que le proporcionó suficiente capital para que la empresa pudiera sobrevivir. Si hubiera perdido, los bancos hubieran recibido simplemente 20 000 dólares menos cuando la compañía se declarara en quiebra.

Estrategia de inversión egoísta 2: *Incentivos para subinvertir* Con frecuencia, los accionistas de una empresa con probabilidades significativas de quiebra consideran que las nuevas inversiones ayudan a los tenedores de bonos a expensas de los accionistas. El caso más sencillo podría ser un propietario de bienes raíces que se enfrenta a una quiebra inminente. Si él tomara 100 000 dólares de su bolsillo para remodelar el edificio, podría incrementar el valor del inmueble en, digamos, 150 000 dólares. Aunque esta inversión tiene un valor presente neto positivo, la rechazará si el incremento de valor no puede evitar la quiebra. Se preguntará "¿por qué debo usar mis fondos para mejorar el valor de un edificio que el banco pronto embargará?"

Esta idea queda formalizada por el siguiente ejemplo sencillo. Considere el caso de la empresa de la tabla 17.1, que debe decidir si acepta o rechaza un nuevo proyecto. Las dos primeras columnas de la tabla muestran los flujos de efectivo sin el proyecto. La empresa registra entradas de efectivo de 5 000 dólares y de 2 400 en caso de auge económico y recesión, respectivamente. Puesto que la empresa debe pagar principal e intereses de 4 000 dólares, en caso de recesión la empresa incurrirá en incumplimiento.

Tabla 17.1
Ejemplo que ilustra los incentivos para subinvertir

	Empresa sin proyectos		Empresa con un proyecto que cuesta $1 000	
	Auge	**Recesión**	**Auge**	**Recesión**
Flujos de efectivo de la empresa	$5 000	$2 400	$6 700	$4 100
Derechos de los tenedores de bonos	4 000	2 400	4 000	4 000
Derechos de los accionistas	$1 000	$ 0	$2 700	$ 100

El proyecto tiene VPN positivo. Sin embargo, los tenedores de bonos captan una gran parte de su valor. Los administradores racionales, actuando como más conviene a los accionistas, rechazarán el proyecto.

Por otra parte, como se indica en las dos siguientes columnas de la tabla, la empresa podría aumentar el capital para invertir en un nuevo proyecto, el cual aportará 1 700 dólares en cualquier estado, suma suficiente para evitar la quiebra incluso en una recesión. Debido a que 1 700 dólares es mucho mayor que el costo del proyecto de 1 000 dólares, el proyecto tiene un VPN positivo a cualquier tasa de interés posible. Por supuesto, una empresa totalmente financiada con capital debe aceptar el proyecto.

No obstante, el proyecto perjudica a los accionistas de la empresa apalancada. Para apreciar este daño imagine que los accionistas existentes aportan los 1 000 dólares *por propia cuenta*.[12] Suponiendo que el auge económico y la recesión son igualmente probables, el valor esperado de la participación de los accionistas sin el proyecto es de $500 (= .5 × $1 000 + .5 × 0). El valor esperado con el proyecto es de $1 400 (= .5 × $2 700 + .5 × $100). La participación de los accionistas aumenta sólo $900 (= $1 400 − $500) mientras que tiene un costo de 1 000 dólares.

¿Por qué perjudica a los accionistas un proyecto con VPN positivo? La clave es que los accionistas aportan la totalidad de la inversión de 1 000 dólares, pero ellos y los tenedores de bonos *comparten* los beneficios. Los accionistas toman la totalidad de la ganancia si se presentan tiempos de prosperidad. Por el contrario, los tenedores de bonos reciben la mayor parte de los flujos de efectivo del proyecto en caso de una recesión.

La exposición de la estrategia egoísta 1 es muy similar a la de la segunda estrategia egoísta. En ambos casos, una estrategia de inversión en el caso de una empresa apalancada es diferente de la estrategia de una empresa no apalancada. Por lo tanto, el apalancamiento da como resultado una política de inversión distorsionada. Mientras que la corporación no apalancada siempre elige los proyectos con un valor presente neto positivo, la empresa apalancada puede desviarse de esta política.

Estrategia de inversión egoísta 3: *Ordeña de la propiedad* Otra estrategia es pagar dividendos adicionales o hacer otras distribuciones en épocas de dificultades financieras, dejando una menor cantidad en la empresa para los acreedores. Esta maniobra se conoce como *ordeña de la propiedad*, una frase tomada del área de bienes raíces. Las estrategias 2 y 3 son muy similares. En la segunda estrategia, la empresa decide no obtener nuevo capital. La estrategia 3 va un paso más allá porque, en realidad, a través de los dividendos se retira capital.

Resumen de estrategias egoístas Las distorsiones que se acaban de analizar ocurren sólo cuando existe probabilidad de quiebra o de dificultad financiera. Por lo tanto, estas distorsiones *no deben* afectar, por ejemplo, a General Electric, porque la quiebra no es una posibilidad realista en el caso de una empresa diversificada y de riesgos mínimos como ésta. En otras palabras, la deuda de General Electric se encuentra casi libre de riesgo, independientemente de los proyectos que acepte. Se podría esgrimir el mismo argumento en el caso de compañías

[12] Se obtendrán los mismos resultados cualitativos si los 1 000 dólares se recaudan de los nuevos accionistas. Sin embargo, las operaciones aritméticas se complican mucho más porque debemos determinar cuántas acciones nuevas se emiten.

reguladas que estén protegidas por comisiones estatales de servicios públicos. En contraste, las empresas pequeñas en industrias riesgosas, como la de computación, tienen más probabilidades de experimentar una dificultad financiera y, a la vez, verse afectadas por tales distorsiones.

¿Quién paga los costos de las estrategias de inversión egoístas? Aseveramos que, en última instancia, quienes los asumen son los accionistas. Los acreedores racionales saben que cuando la dificultad financiera es inminente, no pueden esperar ayuda de los accionistas. Más bien, es probable que éstos apliquen estrategias de inversión que reduzcan el valor de los bonos. Los tenedores de bonos se protegen a sí mismos de manera acorde aumentando las tasas de interés que requieren sobre los bonos. Debido a que los accionistas deben pagar estas altas tasas, son ellos quienes en definitiva cargan con los costos de las estrategias egoístas. Para las empresas que se enfrentan a estas distorsiones, los préstamos son difíciles y costosos de obtener. Además, tienen bajas razones de apalancamiento.

La relación entre los accionistas y los tenedores de bonos es muy similar a la relación entre Erroll Flynn y David Niven, buenos amigos y estrellas del cine en la década de 1930. Se comenta que Niven dijo que lo bueno de Flynn era que uno sabía en forma exacta a qué atenerse con él. Cuando necesitaba su ayuda, siempre podía tener la plena certeza de que lo dejaría plantado.

17.3 ¿Pueden reducirse los costos de la deuda?

Como tienden a decir los senadores en Estados Unidos: "Mil millones aquí, mil millones allá. Pronto se vuelven muchos". Cada uno de los costos de las dificultades financieras que se han mencionado son sustanciales por derecho propio. La suma de ellos puede afectar gravemente el financiamiento con deuda. Por lo tanto, los administradores tienen un incentivo para reducirlos. A continuación se expondrán algunos de los métodos que utilizan para ello. Sin embargo, debe mencionarse desde el principio que los métodos que se presentan aquí pueden, a lo más, reducir los costos de la deuda. No pueden *eliminarlos* por completo.

Cláusulas de protección

Debido a que los accionistas deben pagar altas tasas de interés como un seguro contra sus propias estrategias egoístas, con frecuencia hacen acuerdos con los tenedores de bonos con la esperanza de lograr tasas más bajas. Estos acuerdos, denominados **cláusulas de protección**, se incorporan como parte del documento del préstamo (o *contrato de préstamo*) entre los accionistas y los tenedores de bonos. Las cláusulas se deben tomar muy en serio porque la violación de una de ellas puede conducir a un incumplimiento. Las cláusulas de protección se pueden clasificar en dos tipos: negativas y positivas.

Una **cláusula negativa** limita o prohíbe las acciones que la empresa puede tomar. A continuación se presentan algunas cláusulas negativas típicas:

1. Se establecen limitaciones al monto de dividendos que una compañía puede pagar.
2. La empresa no puede ceder en garantía ninguno de sus activos a otros prestamistas.
3. La empresa no puede fusionarse con otra empresa.
4. La compañía no puede vender ni arrendar sus principales activos sin la aprobación del prestamista.
5. La empresa no puede emitir deuda adicional a largo plazo.

Una **cláusula positiva** especifica una acción que la compañía está de acuerdo en tomar o una condición a la que debe atenerse. A continuación se presentan algunos ejemplos:

1. La compañía acepta mantener su capital de trabajo en un nivel mínimo.
2. La empresa debe proporcionar estados financieros periódicos al prestamista.

Estas listas de cláusulas no son exhaustivas. Los autores han visto contratos de préstamos con más de 30 cláusulas positivas y negativas.

Tabla 17.2 **Cláusulas de contratos de préstamo**

Medidas de los accionistas o circunstancias de la empresa	Tipo de cláusula	Razón de la cláusula
A medida que la empresa se aproxima a las dificultades financieras, los accionistas pueden desear que la compañía realice inversiones de alto riesgo.	Restricciones sobre los estados financieros 1. Capital de trabajo mínimo 2. Cobertura mínima de los intereses 3. Capital neto mínimo	Las inversiones de alto riesgo transfieren valor de los tenedores de bonos a los accionistas cuando las dificultades financieras son una posibilidad real. Las cláusulas reducen la probabilidad de que se presenten dificultades financieras.
Los accionistas pueden intentar transferir los activos corporativos a su nombre.	Restricciones sobre la disposición de activos 1. Límites sobre los dividendos 2. Límites sobre la venta de activos 3. Garantías e hipotecas	Las cláusulas limitan la posibilidad de que los accionistas transfieran activos de la empresa a su nombre y de *subinvertir*.
Los accionistas pueden tratar de incrementar el riesgo de la empresa.	Restricciones sobre el intercambio de activos	Un aumento del riesgo de la empresa favorece a los accionistas y perjudica a los tenedores de bonos.
Los accionistas pueden intentar emitir nueva deuda con prioridad igual o mayor.	Restricciones sobre la dilución 1. Límites sobre el arrendamiento 2. Límites sobre endeudamiento adicional	Las cláusulas restringen la *dilución de los derechos de los tenedores de bonos*.

Smith y Warner examinaron algunas emisiones públicas de deuda y concluyeron que 91% de las escrituras de bonos incluían cláusulas que restringían la emisión de deuda adicional, 23% limitaban los dividendos, 39% impedían las fusiones y 36% limitaban la venta de activos.[13]

Las cláusulas de protección tienen por objetivo reducir los costos de una quiebra, lo que, en última instancia, incrementa el valor de la empresa. Por lo tanto, es probable que los accionistas favorezcan todas las cláusulas razonables. Para apreciar estas medidas a plenitud, considere tres alternativas de los accionistas para reducir los costos de quiebra:

1. *No emitir deuda*. Debido a las ventajas fiscales de la deuda, ésta es una manera muy costosa de evitar conflictos.
2. *Emitir deuda sin cláusulas restrictivas y de protección*. En este caso, los tenedores de bonos exigen altas tasas de interés para compensar la falta de protección de la deuda.
3. *Insertar cláusulas restrictivas y de protección en los contratos de préstamo*. Si las cláusulas están claramente redactadas, los acreedores pueden recibir protección sin que ello signifique la imposición de altos costos sobre los accionistas. Los acreedores aceptarán con gusto una tasa de interés más baja.

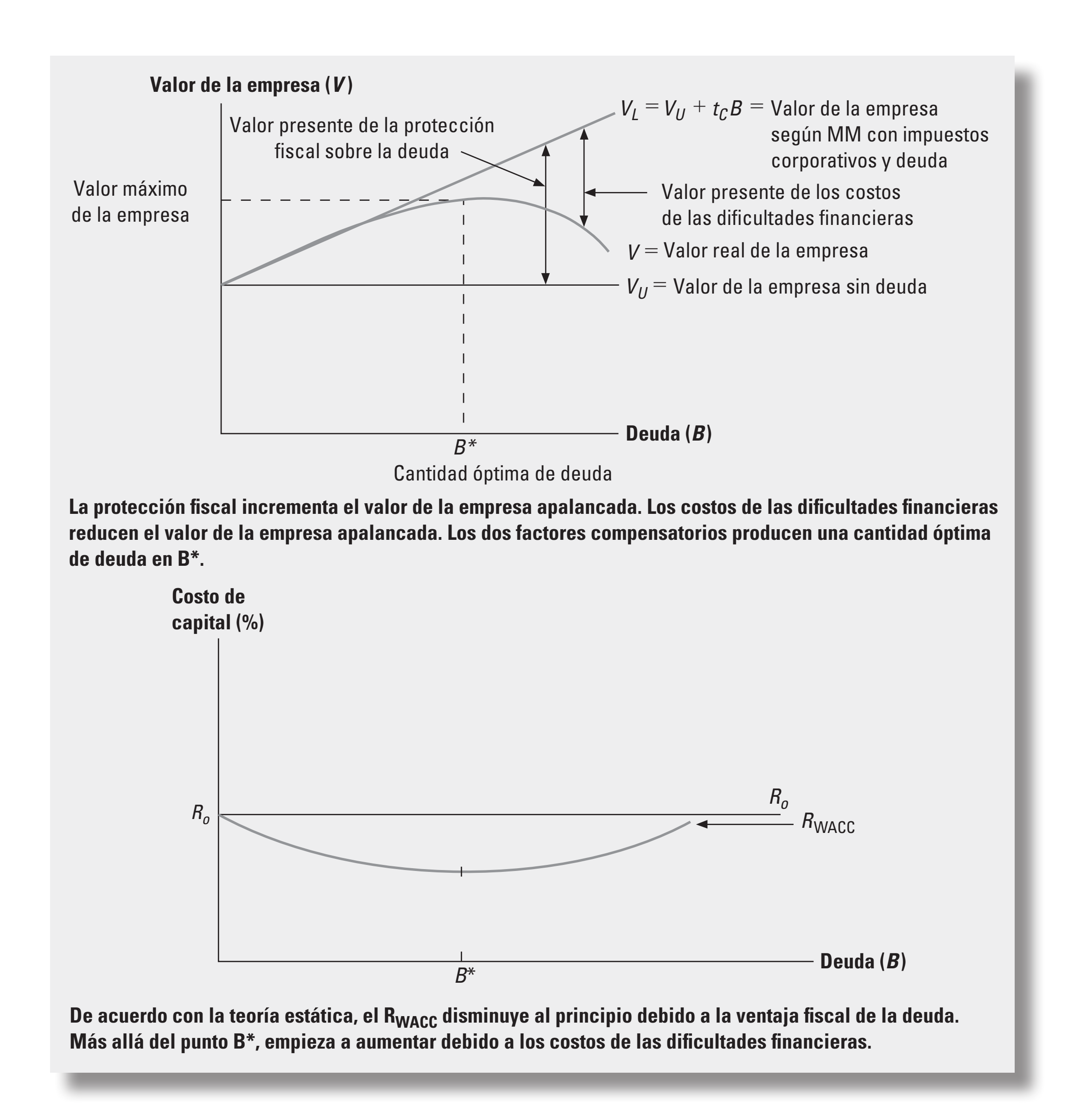
De este modo, las cláusulas de los bonos, aun si reducen la flexibilidad, pueden incrementar el valor de la empresa. Pueden ser la solución con el costo más bajo para solucionar el conflicto entre accionistas y tenedores de bonos. En la tabla 17.2 se presenta una lista de los convenios típicos de bonos y sus usos.

Consolidación de la deuda

Una razón por la que los costos de quiebra son tan altos es que diferentes acreedores (y sus abogados) contienden entre sí. Este problema se puede solucionar merced a un acuerdo adecuado entre tenedores de bonos y accionistas. Por ejemplo, tal vez uno o varios prestamistas puedan cargar con la totalidad de la deuda. En caso de que llegara a ocurrir una dificultad financiera, los costos de las negociaciones se minimizan bajo este acuerdo. Además, los tene-

[13] C.W Smith y J.B. Warner, "On Financial Contracting: An Analysis of Bond Covenants", *Journal of Financial Economics* 7 (1979).

Figura 17.1
Cantidad óptima de deuda y valor de la empresa



dores de bonos también pueden comprar acciones. De este modo, los accionistas y los tenedores de deuda no chocan porque no son entidades separadas. Éste parece ser el método usual en Japón, donde en general los bancos de gran tamaño toman posiciones significativas de acciones en las empresas a las que prestan dinero.[14] Las razones de deuda a capital en Japón son mucho más altas que las de Estados Unidos.

17.4 Integración de los efectos fiscales y de los costos de las dificultades financieras

Modigliani y Miller sostienen que el valor de la empresa aumenta con el apalancamiento en presencia de impuestos corporativos. Debido a que esta relación implica que todas las empresas deben elegir niveles máximos de deuda, la teoría no predice el comportamiento de las compañías en el mundo real. Otros autores indican que la quiebra y sus costos relacionados reducen el valor de una empresa apalancada.

[14] Ciertas limitaciones legales pueden impedir esta práctica en Estados Unidos.

La integración de los efectos fiscales y los costos de las dificultades financieras se presenta en la figura 17.1. En la gráfica superior de esta figura, la línea recta diagonal representa el valor de la compañía en un mundo sin costos de quiebra. La curva con forma de ∩ representa el valor de la empresa con estos costos. Esta curva aumenta a medida que la empresa pasa de financiarse por completo con capital a adquirir una pequeña cantidad de deuda. En este caso, el valor presente de los costos de las dificultades financieras es mínimo porque la probabilidad de que se presenten es muy pequeña. Sin embargo, a medida que se añade cada vez más deuda, el valor presente de estos costos aumenta a una tasa *creciente*. En algún punto, el incremento del valor presente de estos costos proveniente de 1 dólar adicional de deuda es igual al incremento del valor presente de la protección fiscal. Éste es el nivel de deuda que maximiza el valor de la empresa y está representado por B^* en la figura 17.1. En otras palabras, B^* es el monto óptimo de deuda. Más allá de este punto, los costos de quiebra aumentan más rápido que la protección fiscal, lo cual implica una reducción del valor de la empresa propiciada por el mayor apalancamiento.

En la gráfica situada en la parte inferior de la figura 17.1, el costo promedio ponderado del capital (R_{WACC}) disminuye conforme se añade deuda a la estructura de capital. Después de alcanzar B^*, el costo promedio ponderado del capital aumenta. El monto óptimo de la deuda produce el costo promedio ponderado del capital más bajo.

La exposición implica que la decisión de estructura de capital de una empresa requiere un equilibrio entre los beneficios fiscales de la deuda y los costos de las dificultades financieras. De hecho, este método se conoce con frecuencia como teoría del *equilibrio* o teoría del *equilibrio estático* de la estructura de capital. La implicación es que existe un monto óptimo de deuda para cada empresa. Este monto de deuda se convierte en el nivel de deuda fijado como meta de la compañía. Debido a que los costos de las dificultades financieras no pueden expresarse de manera precisa, aún no se ha desarrollado ninguna fórmula que determine en forma exacta el nivel óptimo de deuda de una empresa. No obstante, en la última sección de este capítulo se ofrecen algunas reglas empíricas para seleccionar una razón de deuda a capital en el mundo real. Esta situación nos remite a una cita de John Maynard Keynes. Según se dice, dijo que aunque la mayoría de los historiadores estarían de acuerdo en que la reina Isabel I fue tanto un mejor monarca como una mujer más infeliz que la reina Victoria, nadie ha sido todavía capaz de expresar esta afirmación mediante una fórmula precisa y rigurosa.

Nuevamente el pastel

Ahora que se han considerado los costos de quiebra, es necesario regresar al método del pastel del capítulo anterior. Los flujos de efectivo de la empresa van a cuatro reclamantes distintos: accionistas, tenedores de bonos, el gobierno (bajo la forma de impuestos) y, durante los procesos de la quiebra, abogados (y otros). Algebraicamente, esta situación se representa así:

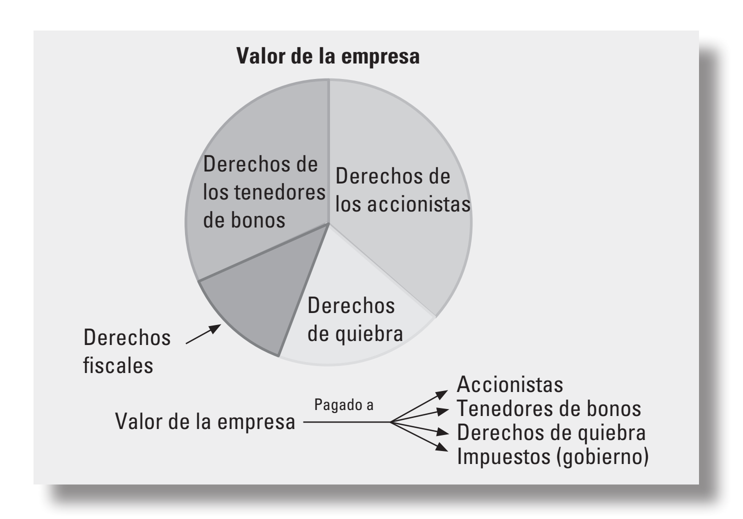
$$\begin{aligned}\text{Flujos de efectivo} = {} & \text{Pagos a los accionistas}\\ & + \\ & \text{Pagos a los tenedores de bonos}\\ & + \\ & \text{Pagos al gobierno}\\ & + \\ & \text{Pagos a los abogados (y otros)}\end{aligned}$$

De lo anterior se deduce que el valor total de la empresa, V_T, es igual a la suma de los cuatro componentes siguientes:

$$V_T = S + B + G + L$$

donde S es el valor de las acciones, B el valor de los bonos, G el valor del derecho del gobierno provenientes de los impuestos y L representa el valor que reciben los abogados y otras personas cuando la empresa está bajo dificultades financieras. Esta relación se ilustra en la figura 17.2.

Figura 17.2
Modelo del pastel con factores del mundo real



Pero la lista de reclamantes financieros de los flujos de efectivo de la empresa no se acaba allí. Para proporcionar un ejemplo poco común, todas las personas que lean este libro tienen un derecho económico sobre los flujos de efectivo de General Motors. Después de todo, si usted queda herido en un accidente, podría demandar a GM. Ya sea que gane o pierda el pleito, GM gastará recursos para tratar de solucionar este asunto. Si usted piensa que esto es algo remoto y poco importante, pregúntese qué cantidad estaría GM dispuesta a pagarle a cada hombre, mujer y niño de Estados Unidos a cambio de que le prometieran que nunca la demandarán, independientemente de lo que sucediera. La ley no permite que se hagan tales pagos, pero ello no significa que no exista el valor de todas esas reclamaciones potenciales. Se supone que éste ascendería a miles de millones de dólares y, para GM o cualquier otra compañía, debería haber una rebanada del pastel denominada *LS* que significaría "pleitos legales potenciales".

La figura 17.2 ilustra la esencia de la intuición de MM. Aunque V_T se determina por los flujos de efectivo de la empresa, la estructura de capital de la compañía sólo divide V_T en rebanadas. Esto significa que la estructura de capital *no* afecta al valor total, V_T.

Sin embargo, por una parte existe una diferencia entre los derechos como los de los accionistas y los tenedores de bonos y por otra, los derechos del gobierno y de los litigantes potenciales de los pleitos legales. El primer conjunto de derechos son **derechos negociables** y el segundo son **derechos no negociables**. Los primeros se pueden comprar y vender en los mercados financieros, lo cual es imposible en el caso de los segundos. Esta distinción entre los derechos negociables y los no negociables es importante. Cuando se emiten acciones, quienes las adquieren le pagan efectivo a la empresa por el privilegio de recibir dividendos en una fecha posterior. De manera similar, los tenedores de bonos le pagan efectivo a la empresa por el privilegio de recibir intereses en el futuro. No obstante, el fisco no le paga nada a la empresa por el privilegio de recibir impuestos en el futuro. Análogamente, los abogados no le pagan nada a la empresa por el privilegio de recibir honorarios de ella en el futuro.

Cuando hablamos de *valor de la empresa*, tan sólo se habla del valor de los derechos negociables, V_M, y no del valor de los derechos no negociables, V_N. Lo que se ha demostrado es que la estructura de capital no afecta al valor total:

$$\begin{aligned} V_T &= S + B + G + L \\ &= V_M + V_N \end{aligned}$$

Pero como hemos visto, el valor de los derechos negociables, V_M, puede cambiar debido a modificaciones de la estructura de capital.

De acuerdo con la teoría del pastel, cualquier incremento de V_M debe implicar un decremento idéntico en V_N. Los administradores financieros racionales eligen una estructura de capital para maximizar el valor de los derechos negociables, V_M. De manera equivalente, también intentan minimizar el valor de los derechos no negociables, V_N. Éstos son los impuestos y los costos de quiebra del ejemplo anterior, pero también incluyen todos los demás derechos no negociables, como los derechos *LS*.

17.5 Emisión de señales

En la sección anterior se señaló que las decisiones de apalancamiento corporativo implican un equilibrio entre los subsidios fiscales y los costos de las dificultades financieras. Esta idea se presentó en forma gráfica en la figura 17.1, donde el subsidio fiscal marginal de la deuda excede a los costos de la deuda asociados con dificultades financieras en el caso de bajos niveles de endeudamiento. Se mantiene la situación opuesta en el caso de altos niveles de endeudamiento. La estructura de capital de la empresa se optimiza cuando el subsidio marginal de la deuda es igual al costo marginal.

Exploremos esta idea con mayor detalle. ¿Cuál es la relación entre la rentabilidad de una compañía y su nivel de deuda? Una empresa que haya anticipado un bajo nivel de utilidades quizá tome un nivel bajo de deuda. Todo lo que se necesita es una pequeña deducción de intereses para compensar la totalidad de estas utilidades antes de impuestos de esta empresa. Además, una cantidad excesiva de deuda aumentaría los costos de quiebra esperados. Una empresa más exitosa podría tomar más deuda, ya que usaría los intereses adicionales para reducir los impuestos que recaerían sobre utilidades mayores. Al ser financieramente más segura, esta compañía encontraría que su deuda adicional aumentaría el riesgo de quiebra sólo un poco. En otras palabras, las empresas racionales aumentan los niveles de deuda (y los pagos de intereses concomitantes) cuando se espera que las utilidades aumenten.

¿Cómo reaccionan los inversionistas ante un incremento de la deuda? Es probable que los inversionistas racionales infieran un valor más alto de la empresa como resultado de un nivel más alto de deuda. Por lo tanto, es probable que estos inversionistas ofrezcan más dinero por las acciones de una compañía después de que ésta haya emitido deuda para recomprar acciones, por ejemplo. Podemos aseverar que los inversionistas visualizan la deuda como una *señal* del valor de la empresa.

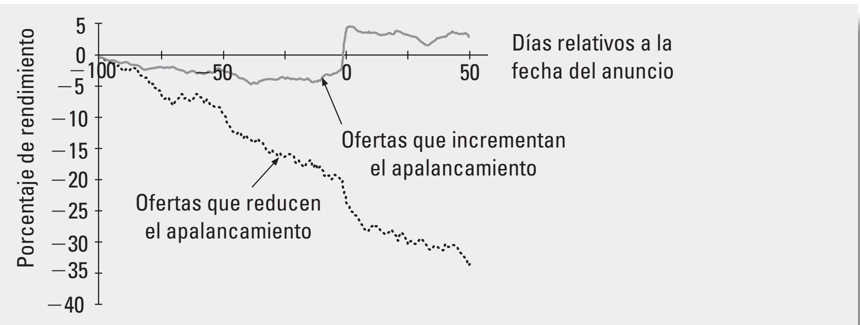
Ahora llegamos a los incentivos que tienen los administradores para engañar al público. Considere el caso de una empresa cuyo nivel de deuda es óptimo. Es decir, el beneficio fiscal marginal de la deuda es exactamente igual a los costos marginales de la deuda por problemas financieros. No obstante, imagine que su administrador desea incrementar el precio actual de las acciones de la compañía, tal vez porque sabe que muchos de sus accionistas quieren vender sus acciones pronto. Pero este administrador podría querer incrementar el nivel de la deuda sólo para que los inversionistas *piensen* que la empresa es más valiosa de lo que es en realidad. Si la estrategia funciona, los inversionistas impulsarán al alza el precio de las acciones.

Esto implica que las empresas pueden engañar a los inversionistas si aumentan *un poco* su apalancamiento. Ahora formulemos la gran pregunta: ¿existen beneficios de contraer deuda adicional, pero ningún costo, lo cual implica que todas las empresas están dispuestas a endeudarse tanto como sea posible? Por fortuna, la respuesta es que también hay algunos costos. Imagine que una compañía ha emitido deuda adicional sólo para engañar al público. En algún punto, el mercado se enterará de que la compañía, después de todo, no es tan valiosa. En este momento el precio de las acciones caería *por debajo* del nivel que hubiera tenido si la deuda no se hubiera incrementado. ¿Por qué? Porque el nivel de deuda de la empresa se encuentra ahora por arriba del nivel óptimo. Es decir, el beneficio fiscal marginal de la deuda es inferior al costo marginal de ella. Por lo tanto, si los accionistas planean vender, por ejemplo, la mitad de sus acciones ahora y conservar la otra mitad, un incremento de la deuda les ayudará en las ventas inmediatas pero probablemente perjudicará las ventas posteriores.

Ahora surge un argumento de importancia: ya dijimos que en un mundo donde los administradores no tratan de engañar a los inversionistas, las empresas valiosas emiten más deuda que las menos valiosas. En la práctica, incluso cuando los administradores tratan de engañar a los inversionistas, las compañías más valiosas aún querrán emitir más deuda que las menos valiosas. Es decir, aunque todas las empresas aumentaran los niveles de endeudamiento para engañar a los inversionistas, los costos de la deuda adicional evitan que las empresas menos valiosas emitan más deuda que las más valiosas. De este modo, los inversionistas aún pueden tratar al nivel de deuda como una señal del valor de la empresa. En otras palabras, todavía pueden considerar un anuncio de deuda como una señal positiva de la compañía.

Lo anterior es un ejemplo simplificado de las señales que envía la deuda, e incluso se podría pensar que es demasiado simplificado. Por ejemplo, tal vez los accionistas de algunas

Figura 17.3
Rendimientos de las acciones en el momento del anuncio de ofertas de intercambio



Las ofertas de intercambio modifican las razones de deuda a capital de las empresas. La gráfica muestra que los precios de las acciones aumentan en empresas cuyas ofertas de intercambio incrementan el apalancamiento. Por el contrario, los precios de las acciones disminuyen en el caso de las empresas cuyas ofertas reducen el apalancamiento.

FUENTE: K. Shah, "The Nature of Information Conveyed by Pure Capital Structure Changes", *Journal of Financial Economics* 36 (agosto de 1994).

empresas quieran vender la mayor parte de sus acciones de inmediato, mientras que otros deseen vender sólo una pequeña parte de sus acciones en este momento. En este caso es imposible saber si las compañías con la mayor cantidad de deuda son las más valiosas o sólo las que tienen los accionistas más impacientes. Debido a que también se pueden presentar otras objeciones, la teoría de la emisión de señales se valida mejor por las pruebas empíricas. Y, por suerte, éstas tienden a dar apoyo a la teoría.

Por ejemplo, considere las pruebas relacionadas con las **ofertas de intercambio**. Con frecuencia, las empresas cambian sus niveles de deuda a través de ofertas de intercambio, de las cuales hay dos tipos. El primero permite a los accionistas intercambiar algunas de sus acciones por deuda, lo que incrementa el apalancamiento. El segundo faculta a los tenedores de bonos a intercambiar parte de la deuda por acciones, operación que reduce el apalancamiento. La figura 17.3 muestra el comportamiento de los precios de las acciones de empresas que cambian sus proporciones de deuda y capital mediante las ofertas de intercambio. La línea continua de la figura indica que el precio de las acciones aumenta sustancialmente en la fecha en que se anuncia una oferta de intercambio que incrementará el apalancamiento. (En la figura, ésta es la fecha 0.) Por el contrario, la línea punteada de la figura indica que el precio de las acciones disminuye de manera sustancial cuando se anuncia una oferta que reducirá el apalancamiento.

A partir de un incremento en la deuda, el mercado infiere que la empresa se encuentra en una mejor posición y ello genera el incremento del precio de las acciones. Por contraposición, el mercado infiere lo opuesto a partir de un decremento de la deuda, lo que implica una disminución del precio de las acciones. De este modo podemos afirmar que los administradores emiten señales informativas cuando cambian el apalancamiento.

17.6 Evasión de obligaciones, prerrogativas y malas inversiones: apuntes sobre el costo de agencia del capital

En una sección anterior se introdujo el modelo de equilibrio estático, según el cual un incremento de la deuda aumenta tanto la protección fiscal como los costos de las dificultades financieras. Ahora se ampliará el modelo de equilibrio considerando un importante costo de agencia del capital. Una explicación de este costo del capital se encuentra en una bien conocida cita de Adam Smith:[15]

> Pero como los directores de estas compañías [sociedades por acciones] administran caudales ajenos y no los propios, no es de esperar que pongan en su manejo aquella vigilancia y diligencia extremada

[15] Adam Smith, *The Wealth of Nations* [1776], edición de Cannon (Nueva York: Modern Library, 1937), p. 700, como se cita en M.C. Jensen y W. Meckling, "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics* 3 (1978).

que suelen poner en los suyos los miembros de una sociedad colectiva. Como los mayordomos de los ricos, prestan poca atención a cosas nimias, por considerar que con ello desmerece el honor de su señor y con facilidad se dispensan de poner mucho cuidado. Por esta razón la negligencia y la prodigalidad suelen siempre prevalecer, en mayor o menor grado, en la administración de los negocios de esta clase de compañías.

Esta elegante prosa puede expresarse de nuevo con un vocabulario actual. Un individuo trabajará con más interés para una empresa si él es uno de sus propietarios y no un simple empleado. Además, trabajará con más intensidad si es dueño de un alto porcentaje de la compañía que si tiene sólo una pequeña parte de ella. Esta idea tiene una implicación de importancia para la estructura de capital, la cual se ilustra con el siguiente ejemplo.

EJEMPLO 17.2

Costos de agencia La señora Pagell es administradora de una empresa de servicios para computadoras con un valor de 1 millón de dólares de la cual es su única propietaria. Debido a la necesidad de expandirse, debe obtener otros 2 millones de dólares. En esta circunstancia, puede optar por emitir 2 millones de dólares de deuda a una tasa de interés de 12% o 2 millones de dólares en acciones. Los flujos de efectivo bajo las dos alternativas se presentan a continuación:

	Emisión de deuda				Emisión de acciones			
Intensidad del trabajo	**Flujo de efectivo**	**Intereses**	**Flujo de efectivo a capital**	**Flujo de efectivo para la Sra. Pagell (100% del capital)**	**Flujo de efectivo**	**Intereses**	**Flujo de efectivo a capital**	**Flujo de efectivo a la Sra. Pagell (33 1/3% del capital)**
Jornadas de 6 horas	$300 000	$240 000	$ 60 000	$ 60 000	$300 000	0	$300 000	$100 000
Jornadas de 10 horas	400 000	240 000	160 000	160 000	400 000	0	400 000	133 333

Al igual que cualquier empresario, la señora Pagell puede elegir el grado de intensidad con el que trabajará. En nuestro ejemplo, ella puede trabajar ya sea días de seis horas o de 10. Con la emisión de deuda, el trabajo adicional le aporta $100 000 (= $160 000 − $60 000) más en ingresos. Sin embargo, supongamos que con una emisión de acciones ella retiene sólo una tercera parte de la participación en el capital. En este caso, el trabajo adicional le aporta sólo $33 333 (= $133 333 − $100 000). Debido a que es un ser humano, es probable que trabaje más duro si emite deuda. En otras palabras, ella tiene más incentivos para *evadir sus obligaciones* si emite capital.

Además, es probable que obtenga más *prerrogativas* (una oficina grande, automóvil de la compañía, más comidas a cuentas de gastos) si emite acciones. Si ella es una accionista con una participación de capital de un tercio, las dos terceras partes de estos costos son pagadas por los otros accionistas. Si ella es la única propietaria, todas las prerrogativas adicionales reducen su participación en el capital.

Por último, ella tiene más probabilidades de adoptar proyectos de presupuesto de capital con valores presentes netos negativos. Podría parecer sorprendente que un administrador con alguna participación en el capital aceptara llevar a cabo proyectos con un VPN negativo. En este caso, es claro que los precios de las acciones disminuirán. No obstante, en general los salarios administrativos aumentan al ritmo del tamaño de la compañía, proporcionándoles a los administradores un incentivo para aceptar algunos proyectos no rentables después de que se han adoptado todos los proyectos rentables. Es decir, cuando se acepta un proyecto no rentable, la pérdida de valor de las acciones para un administrador que tenga sólo una pequeña participación en el capital puede ser menor que el incremento de salario. En realidad, somos de la opinión que las pérdidas resultantes de la aceptación de proyectos malos muy superiores a las pérdidas resultantes, ya sea de la evasión de las obligaciones administrativas o de prerrogativas excesivas. Los proyectos enormemente improductivos han llevado a la quiebra a muchas empresas, algo que incluso la cuenta de gastos más cuantiosa quizá no ocasionaría.

De este modo, a medida que la empresa emite más capital, el empresario podría incrementar su tiempo de esparcimiento, las prerrogativas relacionadas con el trabajo y las inversiones no rentables. Estos tres conceptos se denominan *costos de agencia* porque los administradores de la empresa son agentes de los accionistas.[16]

[16] Como se explicó anteriormente, los *costos de agencia* se definen por lo general como los costos de los conflictos de intereses entre los accionistas, los tenedores de bonos y los administradores.

Este ejemplo es aplicable al caso de una compañía pequeña que esté considerando una oferta cuantiosa de acciones. Debido a que en este caso el administrador-propietario diluirá cuantiosamente su participación en el capital total, es posible que recurra a una reducción significativa de la intensidad del trabajo o a un notable incremento de las prestaciones. No obstante, el ejemplo puede ser menos aplicable a una corporación grande con muchos accionistas. Por ejemplo, considere una compañía grande como General Motors que emite acciones por enésima vez. En este caso, el administrador típico tendrá un porcentaje de participación tan pequeño en la empresa que cualquier tentación de actuar de manera negligente quizá se haya experimentado antes. No se puede esperar que una oferta adicional incremente esta tentación.

¿Quién carga con estos costos de agencia? Los accionistas no cubren estos costos mientras inviertan con los ojos bien abiertos. Si saben que la señora Pagell puede trabajar menos horas, pagarán un precio bajo por las acciones. Por lo tanto, es el propietario quien sale perjudicado por los costos de agencia. Sin embargo, hasta cierto punto, la señora Pagell se puede proteger. Del mismo modo que los accionistas reducen los costos de quiebra a través de cláusulas de protección, un propietario puede permitir la vigilancia por parte de los nuevos accionistas. No obstante, aunque una vigilancia y una información adecuadas pueden reducir los costos de agencia para los dueños del capital, es improbable que estas técnicas los eliminen.

Se ha indicado comúnmente que las adquisiciones empresariales apalancadas reducen de manera significativa estos costos del capital. En las adquisiciones empresariales apalancadas, un comprador (en general un equipo de administradores existentes) compra las acciones de los socios a un precio superior al actual del mercado. En otras palabras, la compañía se vuelve privada. Las acciones quedan en las manos de pocas personas. Debido a que los administradores poseen ahora una porción sustancial del negocio, es probable que trabajen con más intensidad que cuando sólo eran empleados.[17]

Efecto de los costos de agencia del capital sobre el financiamiento por medio de deuda y capital

La exposición anterior acerca de los costos de agencia del capital debe considerarse como una extensión del modelo de equilibrio estático. Es decir, en la sección 17.4 se dijo que el cambio en el valor de la empresa cuando se sustituye capital por deuda es la diferencia entre 1) la protección fiscal de la deuda, y 2) el incremento de los costos de las dificultades financieras (donde se incluyen los costos de agencia de la deuda). Ahora el cambio del valor de la empresa se debe a 1) la protección fiscal de la deuda más 2) la reducción de los costos de agencia del capital menos 3) el incremento en los costos de las dificultades financieras (que incluye los costos de agencia de la deuda). La razón óptima de deuda a capital sería más alta en un mundo con costos de agencia de capital que en un mundo sin estos costos. Sin embargo, debido a que los costos de las dificultades financieras son tan significativos, los costos del capital no implican 100% de financiamiento por medio de deuda.

Flujo de efectivo libre

Todo lector de novelas policiacas sabe que un criminal debe tener tanto motivo como oportunidad. El análisis precedente se ocupó del motivo. Los administradores que tienen sólo una pequeña participación en la propiedad tienen incentivos para actuar de manera negligente. Por ejemplo, ellos pagan sólo una pequeña porción de los costos de, digamos, las cuentas de gastos excesivos y cosechan todos los beneficios.

Ahora hablemos de la oportunidad. Un administrador puede inflar sus cuentas de gastos sólo si la empresa tiene el flujo de efectivo para cubrirlos. Por lo tanto, podrían encontrarse actividades antieconómicas en una empresa con capacidad para generar grandes flujos de efectivo que una compañía donde dichos flujos fuesen pequeños. Esta idea simple, que denomina

---

[17] Un profesor que conocemos comienza sus clases sobre las adquisiciones apalancadas (LBO) haciéndoles tres preguntas a los estudiantes:

1. ¿Cuántos de ustedes han sido dueños de un automóvil alguna vez?
2. ¿Cuántos de ustedes han alquilado un automóvil alguna vez?
3. ¿Cuántos de ustedes le dieron un mejor cuidado al automóvil que era suyo que al que alquilaron?

Así como la naturaleza humana induce a cuidar mejor un automóvil propio, también induce a trabajar más arduamente cuando uno es propietario de una parte más grande de una compañía.

formalmente *hipótesis del flujo de efectivo libre*,[18] está respaldada por un volumen adecuado de investigaciones científicas. Por ejemplo, un estudio que se cita con frecuencia demostró que las empresas con un flujo de efectivo libre alto tienen más probabilidades de hacer adquisiciones malas que aquellas con flujos de efectivo libre de poca cuantía.[19]

Esta hipótesis tiene importantes implicaciones para la estructura de capital. Debido a que los dividendos salen de la empresa, reducen el flujo de efectivo libre. Por lo tanto, de acuerdo con la hipótesis del flujo de efectivo libre, un incremento de dividendos debe beneficiar a los accionistas porque reduce la capacidad de los administradores para perseguir actividades antieconómicas. Además, en vista de que los intereses y los pagos de principal también salen de la compañía. la deuda también reduce el flujo de efectivo libre. En realidad, el principal y los intereses deben tener un efecto mayor que los dividendos sobre las formas de gastos libres de los administradores, porque si la empresa es incapaz de hacer los pagos futuros de deuda, sobrevendrá la quiebra. En contraste, una reducción futura de dividendos ocasionará menos problemas para los administradores, ya que la empresa no tiene la obligación legal de pagarlos. Debido a ello, la hipótesis del flujo de efectivo libre sostiene que un cambio de capital a deuda ocasionará un aumento del valor de la empresa.

En resumen, la hipótesis del flujo de efectivo libre proporciona otra razón más para que las compañías emitan deuda. Antes analizamos el costo del capital; las nuevas emisiones de acciones diluyen la participación de los administradores en la propiedad de la empresa, lo cual incrementa su *motivo* para derrochar recursos corporativos. Ahora podemos afirmar que la deuda reduce el flujo de efectivo libre porque la empresa debe hacer pagos de intereses y principal. La hipótesis del flujo de efectivo libre implica que la deuda reduce la *oportunidad* de que los administradores desperdicien recursos.

17.7 Teoría de selección jerárquica

Aunque la teoría del equilibrio ha sido el enfoque dominante en los círculos corporativos de las finanzas durante mucho tiempo, se ha comenzado a prestar mucha atención a la *teoría de selección jerárquica*.[20] Para entender esta perspectiva del mundo, adoptemos la posición de un administrador financiero corporativo cuya empresa necesita capital nuevo. El administrador se enfrenta a una elección entre emitir deuda o acciones. Antes evaluamos la elección en términos de los beneficios fiscales, los costos de las dificultades financieras y los costos de agencia. No obstante, existe una consideración que hasta este momento se ha pasado por alto: la oportunidad.

Imagine que el administrador dice lo siguiente:

> Quiero emitir acciones sólo en una situación: cuando estén sobrevaluadas. Si las acciones de mi empresa se venden a 50 dólares cada una, pero yo pienso que en realidad valen 60, no emitiré acciones. En realidad, les haría un regalo a los nuevos accionistas porque recibirían acciones con valor de 60 dólares, pero sólo tendrían que pagar 50 por ellas. Lo que es más importante, mis accionistas actuales se molestarían porque la empresa recibiría 50 dólares en efectivo por algo que vale 60. Por lo tanto, si pienso que mis acciones están subvaluadas, emitiría bonos. Los bonos, sobre todo aquellos con un riesgo de incumplimiento pequeño o sin ningún riesgo, quizá se valúen a un precio correcto. En esencia su valor se determina con base en la tasa de interés del mercado, una variable que es públicamente conocida.
>
> Pero suponga que las acciones se venden en 70 dólares. Ahora me gustaría emitir acciones. Si puedo encontrar algún ingenuo que compre nuestras acciones en 70 dólares cuando en realidad valen sólo 60, estaré ganando 10 dólares para nuestros accionistas actuales.

Aunque esto podría parecerle una perspectiva cínica, parece cuadrar muy bien con la realidad. Antes de que Estados Unidos sancionara los delitos de abuso de la información privilegiada y adoptara las leyes de transparencia, se sabía que muchos administradores, siguiendo prácticas injustas, anunciaban con bombo y platillo las perspectivas de sus empresas antes de la emisión

[18] El artículo teórico fundamental es de Michael C. Jensen, "The Agency Costs of Free Cash Flow: Corporate Finance and Takeovers", *American Economic Review* (mayo de 1986), pp. 323-339.

[19] L. Lang, R. Stulz y R. Walkling, "Managerial Performance, Tobin's *Q* and the Gains in Tender Offers", *Journal of Financial Economics* (1989).

[20] La teoría de la selección jerárquica se atribuye por lo general a S.C. Myers, "The Capital Structure Puzzle", *Journal of Finance* 39 (julio de 1984).

de acciones. Incluso hoy, los administradores parecen estar más dispuestos a emitir acciones luego de que el precio de éstas ha aumentado que después de que haya disminuido. Por lo tanto, considerar el tiempo puede ser un motivo importante en la emisión de capital, tal vez más que los motivos del modelo de equilibrio. Después de todo, la empresa del ejemplo anterior obtiene *inmediatamente* 10 dólares si programa en forma apropiada la emisión de acciones. Eliminar 10 dólares de los costos de agencia y de los costos de quiebra podría requerir de muchos años.

La clave que hace que funcione el ejemplo es la información asimétrica: el administrador debe saber más acerca de las perspectivas de su empresa que el inversionista típico. Si su estimación acerca del verdadero valor de la compañía no es mejor que la estimación de un inversionista típico, todos los intentos por parte del administrador de elegir el mejor momento para la emisión fracasarán. Este supuesto de asimetría es por completo posible. Los administradores saben más sobre sus compañías que las personas ajenas a ellas porque trabajan en dichas empresas todos los días. (Una salvedad en este sentido es que algunos administradores son perpetuamente optimistas acerca de su compañía, lo cual obnubila el buen juicio.)

Pero este ejemplo todavía no termina; es necesario considerar al inversionista. Imagine el caso de un inversionista que dice lo siguiente:

> Invierto de manera muy cuidadosa porque me juego el dinero que gano con tanto trabajo. Sin embargo, aun con todo el tiempo que dedico al estudio de las acciones, no puedo saber lo que los administradores saben. Después de todo, tengo un trabajo diario del cual me debo ocupar. Por lo tanto, observo lo que hacen los administradores. Si una empresa emite acciones, probablemente se deba a que estaba sobrevaluada. Si emite deuda, quizá estaba subvaluada.

Cuando examinamos tanto a emisores como a inversionistas, se ve un tipo de juego de póquer, donde cada parte trata de ser más astuta que la otra. ¿Qué debe hacer la empresa emisora en este juego de póquer? Por supuesto, la empresa debe emitir deuda si las acciones están subvaluadas. Pero, ¿qué sucede cuando las acciones están sobrevaluadas? Aquí las cosas se vuelven engañosas porque un primer pensamiento es que la empresa debe emitir acciones. No obstante, si lo hace, los inversionistas inferirán que las acciones están sobrevaluadas. No las comprarán sino hasta que el precio de la acción haya disminuido lo suficiente para eliminar cualquier ventaja proveniente de la emisión de nuevas acciones. En realidad, se puede demostrar que sólo las empresas más sobrevaluadas tienen incentivos para emitir acciones. En caso de que una empresa sólo moderadamente sobrevaluada emita acciones, los inversionistas inferirán que esta empresa está entre las *más* sobrevaluadas, lo cual ocasionaría que las acciones disminuyan más de lo que merecen. De este modo, el resultado final es que de hecho nadie emitirá acciones.[21]

Este resultado, que en esencia todas las empresas deben emitir deuda, es a todas luces extremoso. Tanto como 1) el resultado de Modigliani-Miller (MM) que en un mundo sin impuestos las empresas son indiferentes a la estructura de capital y 2) el resultado de MM que en un mundo con impuestos corporativos, pero sin costos de las dificultades financieras, todas las empresas deben estar totalmente financiadas con deuda. Es posible que en las finanzas tengamos afición por los modelos extremos.

Pero del mismo modo en que podemos moderar las conclusiones de MM al combinar los costos de las dificultades financieras con los impuestos corporativos, podemos moderar las conclusiones de la teoría de selección jerárquica. Esta versión pura supone que la programación en el tiempo es la única consideración del administrador financiero. En realidad, deben considerar los impuestos, los costos de las dificultades financieras y también los costos de agencia. De tal modo, una empresa puede emitir deuda sólo hasta cierto punto. Si las dificultades financiera se convierten en una posibilidad real más allá de ese punto, la empresa puede optar por emitir acciones.

Reglas de la selección jerárquica

El estudio anterior presentó las ideas básicas que dan fundamento a la teoría de la selección jerárquica. ¿Cuáles son las implicaciones prácticas de la teoría para los administradores financieros? La teoría proporciona las dos siguientes reglas para el mundo real.

---

[21] Con propósitos de simplificar, no hemos presentado los resultados en la forma de un modelo riguroso. En la medida en que el lector desee una explicación más a fondo, lo remitimos a S.C. Myers, "The Capital Structure Puzzle", *Journal of Finance* (julio de 1984).

Regla núm. 1 Usar financiamiento interno Con fines de exposición, se ha simplificado de manera exagerada la comparación del capital con la deuda *libre de riesgo*. Los administradores no pueden usar los conocimientos especiales de sus empresas para determinar si este tipo de deuda está mal valuada porque el precio de la deuda libre de riesgo se determina sólo a través de la tasa de interés del mercado. No obstante, en la realidad, la deuda corporativa tiene la posibilidad de incumplimiento. Así, al igual que los administradores tienden a emitir acciones cuando piensan que están sobrevaluadas, también tienden a emitir deuda cuando piensan que hay una sobrevaluación.

¿Cuándo considerarán los administradores que su deuda está sobrevaluada? Quizás en las mismas situaciones en que consideren que sus acciones están sobrevaluadas. Por ejemplo, si el público piensa que los proyectos de la empresa son atractivos, pero los administradores avizoran problemas en el futuro, éstos considerarán que su deuda —así como sus acciones— están sobrevaluadas. Es decir, el público puede ver a la deuda como casi libre de riesgo, mientras que los administradores perciben una fuerte posibilidad de incumplimiento.

Por lo tanto, es probable que los inversionistas valúen una emisión de deuda con el mismo escepticismo que tienen cuando valúan una emisión de acciones. Los administradores evaden este problema mediante el financiamiento de los proyectos con las utilidades retenidas. No es necesario preocuparse por el escepticismo del inversionista si, para empezar, se puede evitar recurrir a los inversionistas. Por ello, la primera regla de la selección jerárquica es la siguiente:

Usar financiamiento interno.

Regla núm. 2 Emitir primero valores más seguros Aunque los inversionistas temen una valuación inadecuada tanto de la deuda como de las acciones, el temor es mucho mayor en este último caso. La deuda corporativa tiene un riesgo relativamente pequeño en comparación con las acciones porque si se evita el desastre financiero, los inversionistas reciben un rendimiento fijo. Por lo tanto, la teoría de la selección jerárquica señala que si se requiere financiamiento externo, se debe emitir deuda antes que acciones. Sólo cuando se alcanza la capacidad máxima de endeudamiento de la empresa, se debe considerar la emisión de acciones.

Desde luego, hay muchos tipos de deuda. Por ejemplo, debido a que la deuda convertible es más riesgosa que la deuda directa, la teoría de la selección jerárquica implica que los administradores deben emitir deuda directa antes que deuda convertible. Por lo tanto, la segunda regla de la teoría de la selección jerárquica es:

Emitir primero los valores más seguros.

Implicaciones

Numerosas consecuencias asociadas con la teoría de la selección jerárquica discrepan de las inferencias de la teoría del equilibrio.

1. *No existe un monto de apalancamiento fijado como meta*. De acuerdo con el modelo de equilibrio, cada empresa equilibra los beneficios de la deuda, como las protecciones de impuestos, con sus costos, como los correspondientes a la quiebra. El apalancamiento óptimo ocurre cuando el beneficio marginal de una deuda es igual a su costo marginal.

   En contraste, la teoría de la selección jerárquica no implica un monto de apalancamiento fijado como meta. En lugar de ello, cada empresa elige su razón de apalancamiento basándose en las necesidades de financiamiento. En primer término, las empresas financian los proyectos con las utilidades retenidas. Este método reduce el porcentaje de deuda en la estructura de capital porque los proyectos rentables financiados con recursos internos acrecientan tanto el valor en libros como el valor de mercado de las acciones. Los proyectos adicionales se financian con deuda, lo que incrementa claramente el nivel de endeudamiento. Sin embargo, en algún punto la capacidad de endeudamiento de la empresa puede agotarse y dar lugar a la emisión de acciones. Por lo tanto, el nivel de apalancamiento se determina de acuerdo con los proyectos que por casualidad están disponibles. Las empresas no persiguen una razón de deuda a capital fijada como meta.

2. *Las empresas rentables emiten menos deuda.* Las compañías rentables generan efectivo de manera interna, lo cual implica una menor necesidad de financiamiento externo. En vista de que las empresas que desean capital externo recurren primero a la deuda, las

que son rentables recurren en menor medida a la emisión de deuda. El modelo de equilibrio no tiene estas implicaciones. En este caso, el flujo de efectivo mayor que tienen las empresas más rentables crea una mayor capacidad de endeudamiento. Estas empresas usarán esa capacidad de endeudamiento para aprovechar la protección fiscal y los demás beneficios del apalancamiento.

3. *A las compañías les gusta la holgura financiera.* La teoría de la selección jerárquica se basa en las dificultades para obtener financiamiento a costo razonable. El público inversionista escéptico piensa que una acción está sobrevaluada si los administradores tratan de emitir más acciones, lo que propicia la depreciación de éstas. Debido a que lo mismo sucede con los bonos, aunque en menor medida, los administradores se basan primero en el financiamiento con bonos. No obstante, las empresas pueden emitir deuda hasta cierto límite antes de toparse con los costos potenciales de las dificultades financieras.

   ¿No sería más sencillo tener el efectivo de antemano? Ésa es la idea en que se apoya la *holgura financiera*. Debido a que las empresas saben que tendrán que financiar proyectos rentables en diversos momentos en el futuro, acumulan efectivo de hoy. No están obligadas a acudir a los mercados de capitales cuando se presenta un proyecto. Sin embargo, existe un límite para el monto de efectivo que una empresa puede acumular. Como ya se dijo en este capítulo, una cantidad excesiva de efectivo libre puede tentar a los administradores a perseguir actividades de desperdicio.

17.8 El crecimiento y la razón de deuda a capital

Aunque con frecuencia el equilibrio entre la protección fiscal y los costos de quiebra (como se ilustra en la figura 17.1) se considera el "modelo estándar" de la estructura de capital, tiene algunos críticos. Por ejemplo, hay quienes señalan que en el mundo real los costos de quiebra parecen ser mucho menores que el subsidio fiscal. Por lo tanto, el modelo implica que la razón óptima de deuda-valor debe ser cercana a 100%, una inferencia que se contrapone a la realidad.[22]

En esta cuestión, tal vez la teoría del orden jerárquico sea más congruente con el mundo real. Es decir, es probable que las empresas tengan más capital accionario en su estructura de capital que el que implica la teoría del equilibrio estático porque el financiamiento interno es preferible al externo.

Existe otro enfoque que implica un financiamiento significativo de capital, aun en un mundo con bajos costos de quiebra. Esta idea, desarrollada por Berens y Cuny,[23] sostiene que el financiamiento con capital accionario se deriva del crecimiento. Para explicar esta idea, primero se presenta el ejemplo de una compañía sin crecimiento. A continuación, se examina el efecto del crecimiento sobre el apalancamiento de la empresa.

Ausencia de crecimiento

Imagine un mundo de certidumbre absoluta[24] donde una compañía tiene utilidades anuales antes de intereses y de impuestos (UAII) de 100 dólares. Además, la empresa ha emitido 1 000 dólares de deuda a una tasa de interés de 10%, lo que implica pagos de intereses de 100 dólares por año. Éstos son los flujos de efectivo de la empresa:

	Fecha			
	1	2	3	4 . . .
Utilidades antes de intereses e impuestos (UAII)	$100	$100	$100	$100 . . .
Intereses	− 100	− 100	− 100	− 100 . . .
Utilidad gravable	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

[22] Vea el discurso de Merton Miller en su toma de posesión como presidente de la American Finance Association, publicado como "Debt and Taxes", *Journal of Finance* (mayo de 1977).

[23] J.L. Berens y C.L. Cuny, "Inflation, Growth and Capital Structure", *Review of Financial Studies* 8 (invierno de 1995).

[24] Los mismos resultados cualitativos se presentan en condiciones de incertidumbre, aunque los cálculos matemáticos son mucho más complejos.

Hace poco la empresa emitió suficiente deuda, de tal modo que la totalidad de las UAII se paga como intereses. Debido a que los intereses son deducibles de impuestos, la empresa no paga estas obligaciones fiscales. En este ejemplo el capital vale menos porque los accionistas no reciben flujos de efectivo. En vista de que la deuda asciende a 1 000 dólares, la compañía también se valúa en esa cantidad. Por lo tanto, la razón de deuda a valor es de 100% (= $1 000/$1 000).

Si la empresa hubiera emitido menos de 1 000 dólares de deuda, tendría una utilidad gravable positiva y, en consecuencia, se hubiera visto obligada a pagar algunos impuestos. Si hubiera emitido más de 1 000 dólares de deuda, los intereses hubieran excedido a las UAII y ocasionado un incumplimiento. En consecuencia, la razón óptima de deuda a valor es de 100%.

Crecimiento

Imagine ahora otra empresa en la que las UAII son también de 100 dólares en la fecha 1, pero que crece a un ritmo de 5% anual.[25] Para eliminar los impuestos, esta empresa también desea emitir suficiente deuda de modo que los intereses sean iguales a las UAII. Debido a que las UAII crecen 5% al año, el interés también debe crecer a esta tasa. Este objetivo se logra al incrementar la deuda 5% anual.[26] La deuda, las UAII, los intereses y los niveles de utilidad gravable son los siguientes:

	Fecha				
	0	1	2	3	4 . . .
Deuda	$1 000	$1 050	$1 102.50	$1 157.63 . . .	
Nueva deuda emitida		50	52.50	55.13 . . .	
UAII		$ 100	$ 105	$ 110.25	$115.76 . . .
Intereses		−100	−105	−110.25	−115.76 . . .
Utilidad gravable		$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

Observe que en una fecha determinada el interés es siempre 10% de la deuda de la fecha anterior. La deuda se establece de modo que el interés sea exactamente igual a las UAII. Como en el caso de ausencia de crecimiento, la empresa apalancada tiene el monto máximo de deuda en cada fecha. Si los pagos de intereses aumentaran, por supuesto ocurriría un incumplimiento.

Debido a que el crecimiento es de 5% al año, el valor de la empresa es:[27]

$$V_{\text{Empresa}} = \frac{\$100}{.10 - .05} = \$2\,000$$

En la fecha 0 el capital es la diferencia entre el valor de la compañía en ese momento, 2 000 dólares y la deuda de 1 000 dólares. Por lo tanto, el capital debe ser igual a 1 000 dólares,[28] lo que implica una razón de deuda a valor de 50% (= $1 000/$2 000). Observe la importante diferencia entre el ejemplo de ausencia de crecimiento y el de crecimiento. En el primer caso

[25] Para simplificar, suponga que el crecimiento se logra sin retención de utilidades. Llegaría a las mismas conclusiones con utilidades retenidas, aunque las operaciones aritméticas serían más complicadas. Desde luego, el crecimiento sin retención de utilidades es menos realista que el crecimiento con retención.

[26] Debido a que la empresa no hace ninguna inversión real, la deuda nueva se usa para recomprar acciones.

[27] La empresa también se puede valuar con una variante de la ecuación 16.5:

$$\begin{aligned} V_L &= V_U + VPPF \\ &= \frac{\$100(1 - t_C)}{.10 - .05} + \frac{t_C \times \$100}{.10 - .05} = \$2\,000 \end{aligned}$$

Debido al crecimiento de la empresa, tanto V_U como *VPPF* son perpetuidades crecientes. (Nota del revisor técnico: *VPPF* es el valor presente de la protección fiscal.)

[28] Con frecuencia, los estudiantes se sorprenden cuando se enteran de que el capital tiene valor cuando la utilidad gravable es de cero. En realidad, los accionistas reciben un flujo de efectivo cada periodo. Los fondos que se obtienen de la deuda nueva se pueden usar para pagar dividendos o recomprar acciones.

no tiene capital; el valor de la empresa es simplemente el valor de la deuda. En el segundo, existe tanto capital como deuda.

También se puede valuar el capital de otra manera. A primera vista, puede parecer que los accionistas no reciben nada porque las UAII se pagan como intereses cada año. No obstante, la nueva deuda emitida cada año se puede pagar como un dividendo a los accionistas. En vista de que la nueva deuda es de 50 dólares en la fecha 1 y crece 5% anual, el valor de la participación de los accionistas es:

$$\frac{\$500}{.10 - .05} = \$1\,000$$

que es la misma cifra que se obtuvo en el párrafo anterior.

Como dijimos al principio, cualquier incremento adicional de la deuda por arriba de 1 000 dólares en la fecha 0 reduciría el valor de la empresa en un mundo con costos de quiebra. Por lo tanto, bajo condiciones de crecimiento, el monto óptimo de la deuda es inferior a 100%. Sin embargo, observe que los costos de quiebra no necesitan ser tan grandes como el subsidio fiscal. De hecho, aun con costos de quiebra infinitesimalmente pequeños, el valor de la compañía disminuiría si el interés prometido aumentara por arriba de 100 dólares en el primer año. La clave de este ejemplo radica en que el interés de *hoy* se establece como si fuera igual a la utilidad de *hoy*. Aunque la introducción de oportunidades futuras de crecimiento aumenta el valor de la corporación, no produce el mismo efecto en el nivel actual de deuda necesaria para proteger la utilidad actual de los impuestos vigentes. Debido a que el capital es la diferencia entre el valor de la empresa y la deuda, el crecimiento incrementa el valor del capital.

El ejemplo anterior hace hincapié en una característica esencial del mundo real: el crecimiento. Se llega a la misma conclusión en un mundo con inflación, pero sin oportunidades de crecimiento. Por lo tanto, el resultado de esta sección, que 100% de financiamiento con deuda es subóptimo, se mantiene sin importar que se presenten inflación u oportunidades de crecimiento. Además, las compañías de alto crecimiento deben tener razones de endeudamiento más bajas que las empresas de bajo crecimiento. La mayoría de las empresas tienen oportunidades de crecimiento y la inflación ha estado presente la mayor parte de este siglo y del anterior, por lo cual el ejemplo de esta sección se basa en supuestos realistas.[29]

17.9 Impuestos personales

Hasta ahora, en este capítulo sólo se han considerado los impuestos corporativos. Debido a que los intereses de la deuda son deducibles de impuestos mientras los dividendos de las acciones no lo son, se puede afirmar que el código fiscal le da a las empresas un incentivo para emitir deuda. Aunque las corporaciones no son las únicas que pagan impuestos; los individuos deben hacerlo tanto por los dividendos como por el interés que reciben. No podemos entender en forma total el efecto de los impuestos sobre la estructura de capital mientras no se consideren todos los impuestos, tanto corporativos como personales.

Nociones básicas de los impuestos personales

La explicación de este tema comienza con el examen de una empresa totalmente constituida por capital que recibe 1 dólar de utilidades antes de impuestos. Si la tasa tributaria corporativa es t_C, la empresa paga impuestos de t_C, lo cual le deja utilidades después de impuestos de $1 - t_C$. Supongamos que la totalidad de este monto se distribuye como dividendos entre los accionistas. Si la tasa tributaria de impuestos personales sobre los dividendos en acciones

[29] El ejemplo supone un solo bono perpetuo con pagos de cupón uniformes. Berens y Cuny (BC) señalan (p. 1201) que, con varios bonos diferentes, la empresa podría crear una estructura de capital igualmente óptima con una razón deuda a valor más grande. Debido a que ambas estructuras de capital son de la misma manera óptimas, la compañía podría elegir cualquiera de ellas.

Aunque el análisis con muchos instrumentos de financiamiento es más complejo, la empresa puede elegir una razón de deuda a valor baja sin ningún efecto dañino. Por lo tanto, la conclusión de BC de que las empresas *pueden* emplear una cantidad significativa de capital con un nivel bajo de costos de quiebra sigue siendo válida.

es t_S, los accionistas pagan impuestos de $(1 - t_C) \times t_S$, dejándolos con $(1 - t_C) \times (1 - t_S)$ después de impuestos.

Por otro lado, imagine que la empresa se financia con deuda. En este caso, la totalidad de 1 dólar de utilidades se pagará como intereses porque éstos son deducibles a nivel corporativo. Si la tasa de impuestos personales sobre los intereses es t_B, los tenedores de bonos pagan impuestos de t_B, con lo cual se quedan con $1 - t_B$ después de impuestos.

El efecto de los impuestos personales sobre la estructura de capital

Para explorar el efecto de los impuestos personales sobre la estructura del capital es necesario considerar tres preguntas:

1. Si se omiten los costos de las dificultades financieras, ¿cuál es la estructura óptima de capital de una empresa si los dividendos y los intereses se gravan a la misma tasa personal, es decir, $t_S - t_B$?

   La empresa debe seleccionar la estructura de capital que ponga la mayor parte del efectivo en manos de sus inversionistas. Esto es equivalente a seleccionar una estructura de capital que minimice el monto total de los impuestos tanto a nivel corporativo como personal.

   Como hemos dicho, si se empieza con 1 dólar de utilidades corporativas antes de impuestos, los accionistas reciben $(1 - t_C) \times (1 - t_S)$ y los tenedores de bonos reciben $1 - t_B$. Podemos observar que si $t_S = t_B$, los tenedores de bonos reciben más que los accionistas. Por lo tanto, la empresa debe emitir deuda y no capital, en esta situación. De manera intuitiva, el ingreso se grava dos veces —una a nivel corporativo y otra a nivel personal— si se paga a los accionistas. En contraposición, el ingreso se grava sólo a nivel personal si se paga a los tenedores de bonos.

   Observe que el supuesto de la ausencia de impuestos personales, utilizado en el capítulo anterior, es un caso especial del supuesto que tanto los intereses como los dividendos se gravan con la misma tasa. Sin impuestos personales, los accionistas reciben $1 - t_C$, mientras los tenedores de bonos reciben 1 dólar. De este modo, como se afirma en el capítulo anterior, las empresas deben emitir deuda en un mundo sin impuestos personales.

2. ¿Bajo qué condiciones será una empresa indiferente entre la emisión de capital o de deuda?

   La empresa será indiferente si el flujo de efectivo para los accionistas es igual al flujo de efectivo para los tenedores de bonos. Es decir, la empresa es indiferente cuando:

   $$(1 - t_C) \times (1 - t_S) = 1 - t_B \qquad \textbf{(17.1)}$$

3. ¿Qué deben hacer las compañías en el mundo real?

   Aunque ésta es una pregunta muy importante, por desgracia es difícil de responder, tal vez demasiado difícil como para contestarla de manera definitiva. Sin embargo, comencemos a trabajar con las tasas tributarias más altas. En 2005, la tasa tributaria corporativa era de 35%. Para los inversionistas que se encontraban en la categoría marginal de impuestos más alta, el ingreso por intereses también se gravaba con la misma tasa. Los inversionistas ubicados en esta alta categoría fiscal se enfrentaban a una tasa tributaria de 15% sobre los dividendos.

   Con estas tasas, el lado izquierdo de la ecuación 17.1 se convierte en $(1 - .35) \times (1 - .15)$, lo cual es igual a .55. El lado derecho de la ecuación se convierte en $1 - .35$, lo cual es igual a .65. Debido a que cualquier empresa racional preferiría .65 dólares en lugar de .55 dólares en manos de sus inversionistas, a primera vista parece ser que las empresas deben preferir deuda a capital, tal como argumentamos en el capítulo anterior.

   ¿Hay alguna otra cosa en el mundo real que altere esta conclusión? Tal vez: nuestro análisis del ingreso del capital accionario aún no termina. Con los excedentes de efectivo, las empresas pueden recomprar acciones en lugar de pagar un dividendo. Aunque las ganancias de capital también se gravan con una tasa máxima de 15%, el accionista paga el impuesto sobre ganancias de capital sólo sobre la ganancia de la venta, pero no sobre la totalidad de los fondos provenientes de la recompra. Por lo tanto, la tasa tributaria *efectiva* sobre las ganancias de capital es menor a 15%. En vista de que las compañías pagan dividendos y recompran acciones, la tasa tributaria personal efectiva sobre las *distribuciones de acciones* debe ser inferior a 15%.

Esta tasa tributaria efectiva más baja facilita la emisión de acciones, pero no inducirá a ninguna empresa a elegir acciones en lugar de bonos. Por ejemplo, suponga que la tasa tributaria efectiva sobre las distribuciones de acciones es de 10%. De cada dólar de utilidades corporativas antes de impuestos, los accionistas reciben $(1 - .35) \times (1 - .10)$, lo cual es igual a .59 dólares. Este monto es inferior a los .65 dólares que reciben los tenedores de bonos. De hecho, en la medida en que la tasa tributaria efectiva sobre el ingreso proveniente de acciones sea positiva, los tenedores de bonos recibirán más que los accionistas a partir de 1 dólar de ingresos corporativos antes de impuestos. Además, hemos supuesto que todos los tenedores de bonos se enfrentan a una tasa tributaria de .35 sobre los ingresos por intereses. En realidad, una gran cantidad de tenedores de bonos se ubica en categorías tributarias más bajas, lo cual hace que la balanza se incline aún más hacia un financiamiento por medio de bonos.

¿Habrá habido alguna época en la que las acciones hayan tenido una ventaja fiscal sobre los bonos? Sí, es muy probable. Considere la década de 1970, cuando la tasa tributaria marginal sobre el ingreso por intereses era hasta de 70%. Aunque los dividendos se gravaban a la misma tasa que los intereses, las ganancias de capital se gravaban a una tasa mucho más baja. La utilidad corporativa se gravaba a una tasa de 46%. Por lo tanto, la tasa tributaria efectiva sobre el ingreso proveniente del capital accionario y la tasa tributaria corporativa eran muy inferiores a la tasa máxima de intereses. Bajo supuestos razonables podemos afirmar que las acciones tenían una ventaja fiscal en aquella época.[30]

No obstante, dado que hoy día los bonos parecen tener una ventaja fiscal, ¿hay algo que pudiera causar que las empresas emitieran acciones en lugar de bonos? Sí: los mismos costos del desastre financiero que analizamos al principio de este capítulo. En esas páginas enunciamos que estos costos se compensan por la ventaja fiscal de la deuda, lo cual ocasiona que las compañías no recurran a un apalancamiento total. El mismo punto de vista se aplica en presencia de impuestos personales. Además, en la medida en que la tasa tributaria personal sobre el ingreso proveniente del capital sea inferior a la tasa tributaria personal sobre los intereses, la ventaja fiscal para la deuda es más pequeña en un mundo con impuestos personales que en un mundo sin ellos. Por lo tanto, el monto óptimo de deuda será más bajo en un mundo con impuestos personales que en un mundo en el que no existan.

17.10 Cómo establecen las empresas su estructura de capital

Las teorías de la estructura de capital se cuentan entre las más elegantes y complejas del campo de las finanzas. Los economistas financieros deben felicitarse a sí mismos (y de hecho lo hacen) por las contribuciones que han hecho en esta área. Sin embargo, las aplicaciones prácticas de las teorías no son del todo satisfactorias. Considere que el trabajo sobre el valor presente neto produjo una fórmula *exacta* para evaluar los proyectos. Comparativamente, las "recetas" para elaborar una estructura de capital ya sea bajo el modelo del equilibrio o la teoría de la selección jerárquica son vagas. No se dispone de una fórmula exacta para evaluar la razón óptima deuda a capital. Debido a esto se recurre a indicios del mundo real.

Vale la pena considerar las siguientes regularidades empíricas cuando se formula una política de estructura de capital:

1. *La mayoría de las corporaciones tienen bajas razones de deuda a activos*. ¿Qué cantidad de deuda se usa en el mundo real? Como vimos en el capítulo 16, la razón promedio de deuda a capital de las empresas estadounidenses por lo general ha sido inferior a 100%

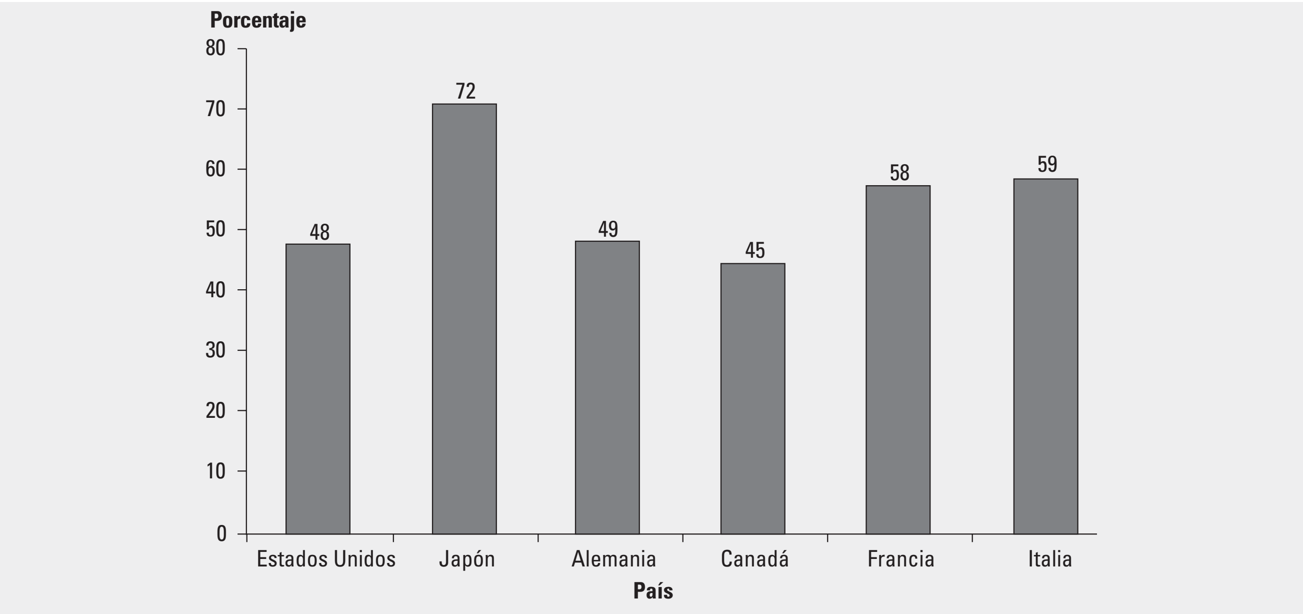
[30] En realidad, un modelo bien conocido de estructura de capital sostiene que se establecería un equilibrio cuando las empresas emiten tanto deuda como capital. Los inversionistas de bandas impositivas bajas comprarían la deuda y los inversionistas de bandas impositivas altas comprarían las acciones. Vea Merton Miller, "Debt and Taxes", *Journal of Finance* (mayo de 1977).

(la razón promedio de deuda a capital casi siempre ha sido inferior a 50%). La figura 17.4 muestra las razones de deuda a valor total de ciertas empresas en distintos países y en años recientes. Las diferencias entre los procedimientos contables dificultan la interpretación de las cifras. No obstante, las razones de deuda de las empresas estadounidenses y canadienses son las más bajas.

¿Deberíamos considerar estas razones como altas o bajas? Debido a que, por lo general, los académicos perciben las reducciones de impuestos corporativos como la principal motivación para contraer deuda, podríamos preguntar si las compañías del mundo real emiten una cantidad suficiente de deuda para reducir en forma importante, si no es que para eliminar por completo, los impuestos corporativos. Las pruebas empíricas indican que éste no es el caso. Por ejemplo, los impuestos corporativos en Estados Unidos en el año 2007 fueron de más de 460 000 millones de dólares. De este modo, es claro que las corporaciones no emiten deuda hasta el punto donde las protecciones fiscales se agotan por completo.[31] Existen límites claros para el monto de deuda que las corporaciones pueden emitir, tal vez por los costos de las dificultades financieras que se examinaron antes en este capítulo.

2. *Muchas empresas no recurren a la deuda*. En un estudio fascinante, Agrawal y Nagarajan estudiaron alrededor de 100 empresas de la Bolsa de Valores de Nueva York sin deuda a largo plazo.[32] El estudio concluyó que estas compañías rechazan cualquier tipo de apalancamiento, lo que incluye la deuda a corto plazo de pequeña cuantía. Además, tienen niveles de efectivo y valores negociables muy superiores a los de sus contrapartes apalancadas. Por lo general, los administradores de estas empresas tienen una alta participación en el capital. Además, existe una participación familiar mucho mayor en las empresas totalmente constituidas por capital que en las empresas apalancadas.

Figura 17.4 **Razones estimadas de deuda a valor total (valor contable) de empresas no financieras, varios países**



Definición: La deuda está compuesta por deuda a corto plazo más deuda a largo plazo. El valor total es la deuda más el capital contable (en términos del valor en libros).

FUENTE: Estadísticas financieras de la OCDE.

[31] Si desea más información, vea John Graham, "How Big Are the Tax Benefits of Debt?", *Journal of Finance* (2000).

[32] Anup Agrawal y Nandu Nagarajan, "Corporate Capital Structure, Agency Costs, and Ownership Control: The Case of All-Equity Firms", *Journal of Finance* 45 (septiembre de 1990).

Tabla 17.3
Razones de estructura de capital de algunas empresas no financieras de Estados Unidos (medianas), promedios de 5 años

	Deuda como porcentaje del valor de mercado del capital y de la deuda
Alto apalancamiento	
Transporte aéreo	57.9
Estaciones de televisión	54.0
Hoteles y alojamiento	44.2
Distribución de gas natural	41.8
Construcción de edificios	40.4
Bajo apalancamiento	
Servicios educativos	7.8
Laboratorios farmacéuticos	6.8
Productos biológicos	5.9
Electrónica	3.3
Computadoras	1.6

DEFINICIÓN: La deuda es el total de la deuda a corto plazo y la deuda a largo plazo.
FUENTE: Ibbotson 2008 *Cost of Capital Yearbook* (Chicago: Morningstar, 2008).

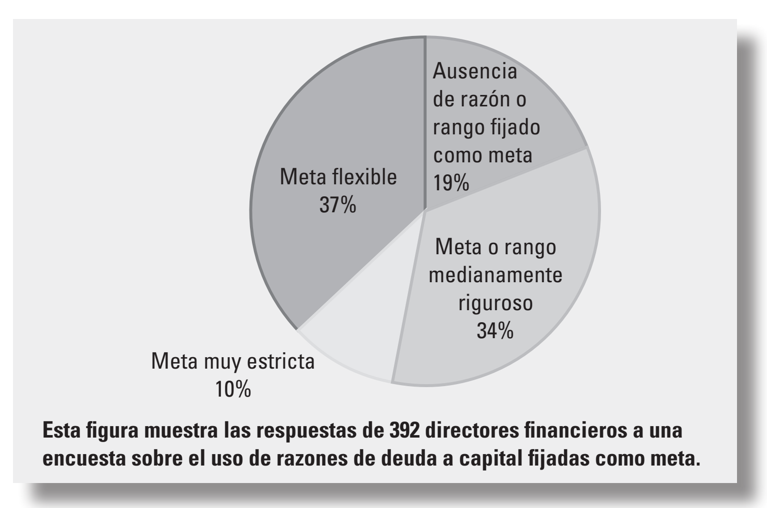
De este modo surge una historia. Los administradores de empresas totalmente constituidas por capital están menos diversificados que los administradores de empresas similares, pero con apalancamiento. Debido a esta característica, un apalancamiento significativo representa un riesgo adicional que los administradores de las empresas totalmente constituidas por capital son renuentes a aceptar.

3. *Existen diferencias entre las estructuras de capital de distintas industrias.* Existen algunas diferencias interindustriales significativas entre las razones de deuda que persisten a través del tiempo. Como puede verse en la tabla 17.3, las razones de deuda tienden a ser demasiado bajas en las industrias de alto crecimiento con amplias oportunidades futuras de inversión, tales como los laboratorios farmacéuticos y la electrónica. Esto es verdad incluso cuando existe una gran necesidad de financiamiento externo. Las industrias con fuertes inversiones en activos tangibles, como los bienes raíces, tienden a tener un alto apalancamiento.
4. *La mayoría de las corporaciones emplean razones de deuda a capital fijadas como meta.* Graham y Harvey les preguntaron a 392 directores financieros (CFO) si sus empresas usan razones de deuda a capital fijadas como meta. Los resultados se presentan en la figura 17.5.[33] Como puede verse, la gran mayoría de las empresas usan metas, aunque la rigurosidad de éstas varía entre una compañía y otra. Sólo 19% de las compañías evitan el uso de razones fijadas como meta. Los resultados que se presentan en las demás partes del documento indican que las empresas grandes tienen más probabilidades que las pequeñas de emplear estas metas. Los directores financieros no especificaron qué querían decir por metas ya sea *flexibles* o *estrictas*. No obstante, en todas las demás partes del estudio los encuestados indicaron que, en general, no se volvían a ajustar en respuesta a los cambios de precio de las acciones de su empresa, lo cual indica alguna flexibilidad en las razones fijadas como meta.

   ¿Cómo deben establecer las empresas razones de deuda a capital fijadas como meta? Aunque no existe una fórmula matemática para establecer este parámetro, a continuación se presentan tres factores de importancia que afectan a dichas razones:

[33] John Graham y Campbell Harvey, "The Theory and Practice of Corporate Finance", *Journal of Financial Economics* (mayo-junio de 2001).

Figura 17.5
Resultados de una encuesta sobre el uso de razones deuda a capital fijadas como meta



FUENTE: Figura 6 de John Graham y Campbell Harvey, "The Theory and Practice of Corporate Finance", *Journal of Financial Economics* (mayo-junio de 2001).

- *Impuestos:* Como lo dijimos antes, las empresas pueden deducir los intereses para propósitos fiscales sólo en la medida de sus utilidades antes de intereses. Por lo tanto, las compañías altamente rentables tienen más probabilidades de tener razones fijadas como metas mayores que las empresas menos rentables.[34]
- *Tipos de activos:* Las dificultades financieras son costosas, ya sea con o sin procedimientos formales de quiebra. Los costos de las dificultades financieras dependen de los tipos de activos que tenga la empresa. Por ejemplo, si tiene una fuerte inversión en terrenos, edificios y otros activos tangibles, tendrá costos más pequeños que una empresa con una fuerte inversión en investigación y desarrollo. Por lo general, la investigación y el desarrollo tienen menos valor de reventa que un terreno; por lo tanto, la mayor parte de su valor desaparece en un desastre financiero. En consecuencia, las empresas que tienen fuertes inversiones en activos tangibles quizá tengan razones de deuda a capital más altas fijadas como meta que las empresas con fuertes inversiones en investigación y desarrollo.
- *Incertidumbre sobre la utilidad de operación:* Las empresas con una utilidad de operación incierta tienen una alta probabilidad de experimentar dificultades financieras, incluso sin deuda. Por lo tanto, estas empresas se deben financiar sobre todo con capital. Por ejemplo, los laboratorios farmacéuticos tienen una utilidad de operación incierta porque nadie puede predecir si una investigación que se lleva a cabo hoy generará medicamentos nuevos que sean rentables. En consecuencia, estas empresas emiten poca deuda. En contraste, la utilidad de operación de empresas ubicadas en industrias reguladas, como las compañías de servicios públicos, por lo general tienen poca volatilidad. En comparación con otros sectores, las compañías de servicios públicos usan una gran cantidad de deuda.

En este momento es necesario hacer una observación final. Debido a que los puntos anteriores no tienen el respaldo de ninguna fórmula, pueden parecer demasiado nebulosos para ayudar en la toma de decisiones financieras. En lugar de ello, muchas empresas del mundo real simplemente basan sus decisiones de estructura de capital en promedios industriales. Esto puede sorprender a algunos que lo llegarían a considerar un enfoque demasiado cauteloso, pero por lo menos evita que las empresas se desvíen demasiado de las prácticas aceptadas. Después de todo, las empresas existentes en cualquier industria son los sobrevivientes. Por lo tanto, se debe poner algo de atención en sus decisiones.

[34] En contraste, la teoría de la selección jerárquica sostiene que las empresas rentables emplean menos deuda porque pueden invertir dinero de las utilidades retenidas. Sin embargo, por principio de cuentas, la teoría de la selección jerárquica se opone al uso de razones fijadas como meta.

Resumen y conclusiones

1. En el capítulo anterior aseveramos que, de acuerdo con la teoría, las empresas deben crear estructuras de capital totalmente constituidas por deuda bajo la presencia de impuestos corporativos. Debido a que, por lo general, en el mundo real las empresas emplean cantidades moderadas de deuda, en este punto la teoría debe fallar en algo. En este capítulo se dijo que los costos de las dificultades financieras ocasionan que las empresas restrinjan la emisión de deuda. Estos costos son de dos tipos: directos e indirectos. Los honorarios de los abogados y de los contadores durante el proceso de una quiebra son ejemplos de costos directos. Se señalaron cuatro ejemplos de costos indirectos:

   Deterioro en la capacidad para realizar operaciones de negocios.
   Incentivos para llevar a cabo proyectos riesgosos.
   Incentivos para subinvertir.
   Distribución de fondos a los accionistas antes de la quiebra.

2. Debido a que los costos de las dificultades financieras son sustanciales y que los accionistas son quienes en última instancia los deben cubrir, las empresas tienen un incentivo para reducirlos. Los convenios con cláusulas de protección y las consolidaciones de deuda son dos técnicas comunes de reducción de costos.
3. En vista de que los costos de las dificultades financieras se pueden reducir pero no eliminar, las empresas no se deben financiar por completo con deuda. La figura 17.1 ilustra la relación entre el valor de la empresa y la deuda. En ella, las empresas seleccionan la razón de deuda a capital a la que se maximiza el valor de la compañía.
4. La teoría de la emisión de señales sostiene que es probable que las empresas rentables incrementen su apalancamiento porque los pagos adicionales de intereses compensarán algunas de las utilidades antes de impuestos. Los accionistas racionales infieren un valor más alto de la compañía a partir de un nivel de deuda más elevado. Por lo tanto, los inversionistas consideran la deuda como una señal del valor de la empresa.
5. Es de esperar que los administradores que poseen sólo una pequeña proporción del capital de una compañía trabajen menos, mantengan más cuentas de gastos espléndidos y acepten más proyectos con VPN negativos que los administradores que poseen una proporción grande del capital. Debido a que las nuevas emisiones de acciones diluyen la participación porcentual de un administrador en la propiedad de la empresa, es probable que los costos de agencia aumenten cuando el crecimiento de una compañía se financie con emisiones de nuevas acciones en lugar de deuda nueva.
6. La teoría de la selección jerárquica implica que los administradores prefieren financiamiento interno en lugar de externo. Si se requiere este último, los administradores tienden a elegir los valores más seguros, como instrumentos de deuda. Las empresas pueden acumular cierta holgura para evitar el capital externo.
7. Berens y Cuny afirman que una porción significativa del financiamiento con capital se puede explicar por el crecimiento real y la inflación, aun en un mundo con bajos costos de quiebra.
8. Los resultados que se han presentado hasta aquí han omitido los impuestos personales. Si las distribuciones a los accionistas se gravan con una tasa tributaria personal efectiva más baja que los pagos de intereses, la ventaja fiscal de la deuda a nivel corporativo se elimina parcialmente.
9. Las razones deuda a capital varían entre industrias. Existen tres factores que determinan la razón deuda a capital fijada como meta:
   - ***a*)** *Impuestos.* Las empresas que tienen una utilidad gravable alta deben basarse más en deuda que las empresas que tienen una utilidad gravable baja.
   - ***b*)** *Tipos de activos.* Las compañías que tienen un alto porcentaje de activos intangibles tales como investigación y desarrollo deben tener un bajo nivel de deuda. Las que sobre todo tienen activos tangibles deben tener deuda más alta.
   - ***c*)** *Incertidumbre de la utilidad de operación.* Las empresas que tienen una alta incertidumbre de la utilidad de operación deben basarse principalmente en capital.

Preguntas conceptuales

1. **Costos de quiebra** ¿Cuáles son los costos directos e indirectos de las quiebras? Explique cada uno de ellos en forma concisa.
2. **Incentivos de los accionistas** ¿Está usted de acuerdo o no con la siguiente información? Los accionistas de una empresa nunca querrán que ésta invierta en proyectos con valores presentes netos negativos. ¿Por qué?

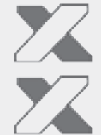
3. **Decisiones de estructura de capital** Debido a las fuertes pérdidas que experimentó en años anteriores, una empresa tiene 2 000 millones de dólares en quebrantos impositivos. Esto significa que los próximos 2 000 millones de utilidad de la compañía estarán libres de impuestos sobre ingresos corporativos. Los analistas de valores estiman que se necesitarán muchos años para que la empresa genere esa cantidad de utilidades. Además, tiene un monto de deuda moderado en su estructura de capital. Su director general debe decidir si debe emitir deuda o capital a fin de obtener los fondos necesarios para financiar un proyecto próximo. ¿Qué método de financiamiento recomendaría usted? ¿Por qué?
4. **Costo de la deuda** ¿Qué pasos pueden tomar los accionistas para reducir los costos de la deuda?
5. **MM y los costos de quiebra** ¿Cómo afectan los costos de las dificultades financieras y de agencia a la teoría de Modigliani y Miller en un mundo donde las corporaciones pagan impuestos?
6. **Costos de agencia del capital** ¿Cuáles son las fuentes de los costos de agencia del capital?
7. **Estructuras de capital observadas** Remítase a las estructuras de capital que se proporcionan en la tabla 17.3 del texto. ¿Qué observa en torno a los tipos de industrias con respecto a sus razones deuda a capital promedio? ¿Tienen ciertos tipos de industrias más probabilidades de estar altamente apalancadas que otras? ¿Cuáles son algunas razones posibles de esta segmentación? ¿Desempeñan algún papel los resultados de operación y la historia fiscal de las empresas? ¿Qué podría decirse acerca de sus prospectos futuros de utilidades? Explique su respuesta.
8. **Quiebra y ética corporativa** Como se mencionó en el texto, algunas empresas se han declarado en quiebra debido a pérdidas reales o probables relacionadas con litigios. ¿Es éste un uso adecuado del proceso de quiebra?
9. **Quiebra y ética corporativa** Algunas veces las compañías amenazan con declararse en quiebra para obligar a los acreedores a renegociar sus términos. En tales casos los críticos sostienen que la empresa utiliza las leyes de quiebra "como una espada más que como una protección". ¿Es ética esta táctica?
10. **Quiebra y ética corporativa** En cierta ocasión, Continental Airlines se declaró en quiebra por lo menos en forma parcial, como un medio de reducir los costos de la mano de obra. Si esta maniobra fue ética o apropiada fue algo muy debatido. Proporcione argumentos en favor y en contra.

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-5)

1. **Valor de la empresa** Janetta Corp. tiene una tasa de UAII de 850 000 dólares por año que se espera que continúe a perpetuidad. Su costo del capital no apalancado es de 14% y la tasa tributaria corporativa es de 35%. La compañía también tiene una emisión de bonos perpetuos en circulación con un valor de mercado de 1.9 millones de dólares.
   a) ¿Cuál es el valor de la empresa?
   b) El director financiero de la compañía le informa al presidente que el valor de ésta es de 4.3 millones de dólares. ¿Tiene razón el director financiero?



2. **Costos de agencia** Tom Scott es el propietario, presidente y vendedor principal de Scott Manufacturing. Por ello, las utilidades de la compañía son impulsadas por la cantidad de trabajo que realice Tom. Si él trabaja 40 horas por semana, las UAII serán de 400 000 dólares por año; si trabaja 50 horas semanales, las UAII de la compañía serán de 500 000 dólares anuales. Hoy, la empresa vale 2.5 millones de dólares. Ésta necesita una infusión de efectivo de 1.2 millones de dólares y puede emitir acciones o deuda con una tasa de interés de 8%. Suponga que no hay impuestos corporativos.
   a) ¿Cuáles son los flujos de efectivo para Tom bajo cada escenario?
   b) ¿Bajo qué forma de financiamiento es probable que Tom trabaje con más intensidad?
   c) ¿Qué nuevos costos específicos ocurrirán con cada forma de financiamiento?



3. **Estructura de capital y crecimiento** Edwards Construction tiene actualmente deuda en circulación con un valor de mercado de 70 000 dólares y un costo de 8%. La compañía tiene UAII de 5 600 dólares que se espera que continúe a perpetuidad. Suponga que no hay impuestos.
   a) ¿Cuál es el valor del capital de la empresa? ¿Cuál es la razón de deuda a valor?
   b) ¿Cuál es el valor del capital y la razón de deuda a valor si la tasa de crecimiento de la empresa es de 3%?
   c) ¿Cuál es el valor del capital y la razón de deuda a valor si la tasa de crecimiento de la compañía es de 7%?
4. **Derechos no negociados** Dream, Inc., tiene deuda en circulación con un valor nominal de 5 millones de dólares. El valor de la empresa, si estuviera totalmente financiada por capital, sería de

14.5 millones de dólares. La compañía también tiene 300 000 acciones de capital en circulación que se venden a un precio de 35 dólares cada una. La tasa tributaria corporativa es de 35%. ¿Cuál es el decremento del valor de la empresa debido a los costos de quiebra esperados?

5. **Estructura de capital y derechos no negociados** Suponga que el presidente de la compañía del problema anterior afirma que ésta debería incrementar el monto de deuda en su estructura de capital debido a la ventaja fiscal que ofrecen los pagos de intereses. Su argumento es que esta acción aumentaría el valor de la empresa. ¿Qué respondería usted?


NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 6-8)



6. **Costos de las dificultades financieras** Steinberg Corporation y Dietrich Corporation son empresas idénticas, excepto porque esta última está más apalancada. Ambas seguirán operando un año más. Los economistas de las compañías están de acuerdo en que la probabilidad de la continuación de la expansión actual es de 80% durante el año siguiente y que la probabilidad de una recesión es de 20%. Si la expansión continúa, cada una generará 2.4 millones de dólares de utilidades antes de intereses y de impuestos (UAII). Si ocurre una recesión, cada empresa generará 900 000 dólares de utilidades antes de intereses y de impuestos (UAII). Las obligaciones de deuda de Steinberg requieren que la compañía pague 800 000 dólares al final del año. Las obligaciones de deuda de Dietrich requieren que la empresa pague 1.1 millones de dólares al final del año. Ninguna empresa paga impuestos. Suponga una tasa de descuento de 15%.
   ***a*)** ¿Cuál es el valor actual de la deuda y del capital de Steinberg? ¿Qué podría decirse de Dietrich?
   ***b*)** El director general de Steinberg afirmó recientemente que el valor de su empresa debería ser más alto que el de Dietrich porque tiene menos deuda y, por lo tanto, padece menos riesgos de quiebra. ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con esta afirmación?

7. **Costos de agencia** Los economistas de Fountain Corporation consideran que tanto un buen ambiente de negocios como uno malo son del mismo modo probables durante el próximo año. Los administradores deben elegir entre dos proyectos mutuamente excluyentes. Suponga que el proyecto que elija será la única actividad de la empresa y que ésta cerrará después de un año. Fountain está obligada a hacer un pago de 2 500 dólares a los tenedores de bonos al final del año. Los proyectos tienen el mismo riesgo sistemático, pero diferentes volatilidades. Considere la siguiente información acerca de los dos proyectos:

Economía	Probabilidad	Resultado del proyecto de baja volatilidad	Resultado del proyecto de alta volatilidad
Mala	.50	$2 500	$2 100
Buena	.50	2 700	2 800

   ***a*)** ¿Cuál es el valor esperado de la empresa si se realiza el proyecto de baja volatilidad? ¿Qué sucedería si se emprende el proyecto de alta volatilidad? ¿Cuál de las dos estrategias maximiza el valor esperado de la empresa?
   ***b*)** ¿Cuál es el valor esperado del capital de la empresa si se lleva a cabo el proyecto de baja volatilidad? ¿Qué sucedería si se pone en marcha el proyecto de alta volatilidad?
   ***c*)** ¿Qué proyecto preferirían los accionistas de Fountain? Explique las razones que podrían esgrimir.
   ***d*)** Suponga que los tenedores de bonos están del todo conscientes de que los accionistas podrían optar por maximizar el valor del capital en lugar de valor total de la empresa y elegir el proyecto de alta volatilidad. Para minimizar este costo de agencia, los tenedores de bonos de la compañía deciden usar un convenio de bonos para estipular que ellos pueden exigir un pago más alto si Fountain opta por llevar a cabo el proyecto de alta volatilidad. ¿Qué pago para los tenedores de bonos haría a los accionistas indiferentes entre los dos proyectos?

8. **Dificultades financieras** Good Time Company es una cadena regional de tiendas de departamentos. Operará un año más. La probabilidad de un año de prosperidad es de 60% y la de una recesión es de 40%. Se ha proyectado que la compañía genere un flujo total de efectivo de 210 millones de dólares en un año de prosperidad y 85 millones en un año de recesión. El pago que exige la deuda de la empresa al final del año es de 120 millones de dólares. El valor de mercado de la deuda en vigor de la empresa es de 94 millones de dólares. Ésta no paga impuestos.

a) ¿Qué resultado esperan recibir los tenedores de bonos en caso de una recesión?
b) ¿Cuál es el rendimiento prometido de la deuda de la compañía?
c) ¿Cuál es el rendimiento esperado de la deuda de la empresa?

DESAFÍO (Preguntas 14-15)

9. Impuestos personales, costos de quiebra y valor de la empresa Cuando se consideran los impuestos personales sobre los ingresos por intereses y los costos de quiebra, la expresión general del valor de una empresa apalancada en un mundo en el que la tasa tributaria sobre las distribuciones de capital es igual a cero es:

$$V_L = V_U + \{1 - [(1 - t_C)/(1 - t_B)]\} \times B - C(B)$$

donde

V_L = Valor de una empresa apalancada
V_U = Valor de una compañía no apalancada
B = Valor de la deuda de la empresa
t_C = Tasa tributaria sobre el ingreso corporativo
t_B = Tasa tributaria personal sobre los ingresos por intereses
$C(B)$ = Valor presente de los costos de las dificultades financieras.

a) En su modelo sin impuestos, ¿qué suponen Modigliani y Miller acerca de t_C, t_B y $C(B)$? ¿Qué implican estos supuestos acerca de la razón óptima de deuda a capital de una empresa?
b) En su modelo con impuestos corporativos, ¿qué suponen Modigliani y Miller acerca de t_C, t_B y $C(B)$? ¿Qué implican estos supuestos acerca de la razón óptima de deuda a capital de una empresa?
c) Considere el caso de una compañía totalmente financiada con capital que está segura de poder usar las deducciones de intereses para reducir su pasivo fiscal corporativo. Si la tasa tributaria corporativa es de 34%, la tasa de impuestos personales sobre ingresos por intereses es de 20% y no existen costos de dificultades financieras, ¿en qué cantidad cambiará el valor de la empresa si emite 1 millón de dólares de deuda y usa los fondos que así obtenga para recomprar acciones?
d) Considere otra empresa totalmente financiada con capital que no paga impuestos debido a fuertes deducciones retroactivas de pérdidas fiscales provenientes de años anteriores. La tasa de impuestos personales sobre los ingresos por intereses es de 20% y no hay costos de dificultades financieras. ¿Cuál sería el cambio en el valor de esta empresa si se añade 1 dólar de deuda perpetua en lugar de 1 dólar de capital?



10. Impuestos personales, costos de quiebra y valor de la empresa Overnight Publishing Company (OPC) tiene 2.5 millones de dólares de exceso de efectivo. La empresa planea usar este efectivo ya sea para retirar la totalidad de su deuda en circulación o para recomprar acciones. La deuda de la compañía se encuentra en poder de una institución que está dispuesta a revenderla a OPC en 2.5 millones de dólares. La institución no le cobrará a OPC ningún costo por transacciones. Una vez que OPC se convierta en una empresa totalmente financiada por capital, permanecerá sin apalancamiento para siempre. Si OPC decide no retirar la deuda, usará los 2.5 millones de dólares en efectivo para recomprar algunas de sus acciones en el mercado abierto. La recompra de acciones tampoco tiene ningún costo de transacción. La compañía generará 1 300 000 dólares de utilidades anuales antes de intereses e impuestos a perpetuidad al margen de su estructura de capital. Asimismo, paga de inmediato todas las utilidades como dividendos al final de cada año. Por otra parte, está sujeta a una tasa de impuestos corporativos de 35% y su tasa requerida de rendimiento del capital no apalancado es de 20%. La tasa de impuestos personales para los ingresos por intereses es de 25% y no hay impuestos sobre las distribuciones de capital. Suponga que no hay costos de quiebra.

a) ¿Cuál será el valor de OPC si opta por retirar la totalidad de su deuda y convertirse en una empresa no apalancada?
b) ¿Cuál será su valor si decide recomprar acciones en lugar de retirar sus deuda? (*Sugerencia*: Use la ecuación del valor de una empresa apalancada con impuestos personales sobre ingresos por intereses del problema anterior.)
c) Suponga que los costos de quiebra esperados tienen un valor presente de 300 000 dólares. ¿Cómo influye esto sobre la decisión de OPC?

Apéndice 17A Algunas fórmulas útiles de estructura financiera

Apéndice 17B El modelo de Miller y el impuesto sobre ingresos progresivo

Para tener acceso a los apéndices de este capítulo ingrese a www.mhhe.com/rwj.

Minicaso

PRESUPUESTO DE CAPITAL DE McKENZIE CORPORATION

Sam McKenzie es fundador y director ejecutivo de McKenzie Restaurants, Inc., una compañía regional. Sam está considerando la apertura de varios restaurantes. Sally Thornton, directora financiera de la empresa, ha sido puesta a cargo del análisis de presupuesto de capital. Ella ha examinado el potencial de la empresa para ampliarse y ha determinado que el éxito de los nuevos restaurantes dependerá fundamentalmente del estado de la economía durante los años siguientes.

Hoy, McKenzie tiene una emisión de bonos en circulación con un valor nominal de 34 millones de dólares, la cual vencerá dentro de un año. Los convenios asociados con esta emisión de bonos prohíben contraer deuda adicional. Esta restricción significa que la expansión será totalmente financiada con capital a un costo de 8.4 millones de dólares. Sally ha resumido su análisis en la siguiente tabla, la cual muestra el valor de la compañía en cada estado de la economía para el año siguiente, ambos con y sin expansión.

Crecimiento económico	Probabilidad	Sin expansión	Con expansión
Bajo	.30	$30 000 000	$33 000 000
Normal	.50	35 000 000	46 000 000
Alto	.20	51 000 000	64 000 000

1. ¿Cuál es el valor esperado de la compañía en un año, con y sin expansión? ¿Se encontrarían mejor los accionistas de la empresa con o sin expansión? Explique su respuesta.
2. ¿Cuál es el valor esperado de la deuda de la empresa dentro de un año, con y sin expansión?
3. Después de un año contado a partir de hoy, ¿cuánta creación del valor se espera a partir de la expansión? ¿Qué cantidad de valor se espera para los accionistas? ¿Y para los tenedores de bonos?
4. Si la compañía anuncia que no se ampliará, ¿qué le sucederá al precio de sus bonos? ¿Qué le sucederá al precio de los bonos si la empresa se expande?
5. Si la compañía opta por no expandirse, ¿cuáles son las implicaciones para sus necesidades futuras de endeudamiento? ¿Cuáles son las implicaciones si la empresa se expande?
6. Debido al convenio de bonos, la expansión tendría que ser financiada con capital. ¿Cómo se vería afectada su respuesta si la expansión fuera financiada con efectivo disponible en lugar de acciones nuevas?

CAPÍTULO 18

Valuación y presupuesto de capital de una empresa apalancada

En diciembre de 2008, el estado de Nuevo México anunció que Signet Solar construiría el primer centro de producción de paneles solares de América del Norte cerca de Albuquerque. La primera fase requería una planta de 9 300 metros cuadrados, más o menos y había planes de crecimiento a largo plazo para ampliar la fábrica a 56 000 metros cuadrados. ¿Por qué Signet Solar eligió Nuevo México? Una de las razones fue un paquete fiscal otorgado a la empresa consistente en 185 millones de dólares en créditos fiscales estales y locales, que incluían desgravaciones por fabricación, puestos con salarios altos, un programa de incentivos de capacitación en el trabajo, empleo rural y ocupación relacionada con la producción de energía renovable. Cuando una corporación abre una fábrica importante o considera una reubicación, con frecuencia los municipios crean paquetes repletos de subsidios como éstos. Otros son deuda subsidiada, capacitación y educación y creación de carreteras e infraestructura.

Con la deuda subsidiada, un municipio o estado garantiza la deuda, lo cual permite a la empresa endeudarse a una tasa de interés mucho más baja. Si la tasa de interés sobre esta deuda es inferior al costo normal de la deuda de la compañía, ¿cómo evalúa ésta los beneficios fiscales de éste y otros subsidios? Para responder esta pregunta y las que estén relacionadas, en este capítulo se ilustra cómo evaluar proyectos con base en los métodos del presupuesto de capital conocidos como valor presente ajustado y flujo a capital.

18.1 Método del valor presente ajustado

El método del **valor presente ajustado (VPA)** se puede describir mejor con la siguiente fórmula:

$$\text{VPA} = \text{VPN} + \text{VPNF}$$

Es decir, el valor de un proyecto para una empresa apalancada (VPA) es igual al valor del proyecto para una empresa no apalancada (VPN) más el valor presente neto de los efectos secundarios del financiamiento (VPNF). Por lo general hay cuatro efectos secundarios:

1. *El subsidio fiscal a la deuda.* Analizamos este tema en el capítulo 16, donde señalamos que en el caso de la deuda perpetua el valor del subsidio fiscal es de $t_C B$ (t_C es la tasa tributaria corporativa y B, el valor de la deuda). En realidad, el material acerca de la valuación bajo impuestos corporativos que se presenta en el capítulo 16 es una aplicación del método VPA.
2. *Los costos de emitir nuevos valores.* Como veremos con mayor detalle en el capítulo 20, la banca de inversión participa en la emisión pública de deuda corporativa. Los bancos necesitan que se les remunere por su tiempo y esfuerzo, lo cual es un costo que disminuye el valor del proyecto.
3. *Los costos de las dificultades financieras.* Con el financiamiento mediante deuda surge la posibilidad de dificultades financieras y, en particular, de una quiebra. Como se enunció en el capítulo anterior, las dificultades financieras imponen costos, lo cual reduce el valor de la empresa.
4. *Subsidios al financiamiento con deuda.* El interés sobre la deuda emitida por los gobiernos estatales y locales no implica un gravamen para el inversionista. Debido a ello, el rendi-

miento de la deuda exenta de impuestos es de ordinario muy inferior al rendimiento de la deuda gravable. Con frecuencia, las corporaciones pueden obtener financiamiento de un municipio a la tasa exenta de impuestos porque éste también puede solicitar fondos en préstamo a esta tasa. Como sucede con cualquier subsidio, éste añade valor.

Aunque cada uno de los cuatro efectos secundarios anteriores es de importancia, casi con toda certeza, la deducción fiscal de la deuda tiene un valor en dólares más alto en la mayoría de las situaciones reales. Por esta razón, el siguiente ejemplo considera el subsidio fiscal pero no los otros tres efectos secundarios.[1]

Considere un proyecto de P.B. Singer Co., que tiene las siguientes características:

Entradas de efectivo: 500 000 dólares por año durante un futuro indefinido.
Costos en efectivo: 72% de las ventas
Inversión inicial: 475 000 dólares
$t_C = 34\%$
$R_0 = 20\%$, donde R_0 es el costo de capital de un proyecto de una empresa totalmente financiada con capital.

Si tanto el proyecto como la empresa se financian sólo con capital, el flujo de efectivo del proyecto es como sigue:

Entradas de efectivo	$500 000
Costos en efectivo	−360 000
Utilidad de operación	140 000
Impuestos corporativos (tasa tributaria de 34%)	−47 600
Flujo de efectivo no apalancado (UCF, de *unlevered cash flow*)	$ 92 400

En este ejemplo, es de importancia la distinción entre el valor presente y el valor presente neto. El *valor presente* de un proyecto se determina antes de que se sustraiga la inversión inicial en la fecha 0. La inversión inicial se sustrae para el cálculo del valor presente *neto*.

Dada una tasa de descuento de 20%, el valor presente del proyecto es:

$$\frac{\$92\ 400}{.20} = \$462\ 000$$

El valor presente neto (VPN) del proyecto —es decir, el valor del proyecto de una empresa totalmente financiada con capital— es:

$$\$462\ 000 - \$475\ 000 = -\$13\ 000$$

Debido a que el VPN es negativo, el proyecto sería rechazado por una empresa totalmente financiada con capital.

Ahora imagine que la compañía financia el proyecto con exactamente 126 229.50 dólares en deuda, de tal modo que la inversión restante de $348 770.50 (= $475 000 − $126 229.50) se financie con capital. El valor presente neto del proyecto bajo apalancamiento, al que llamamos valor presente ajustado, o VPA, es:

$$\text{VPA} = \text{VPN} + t_C \times B$$
$$\$29\ 918 = -\$13\ 000 + .34 \times \$126\ 229.50$$

Es decir, el valor del proyecto cuando se financia con algún apalancamiento es igual al valor del proyecto cuando se financia totalmente con capital más la protección fiscal proveniente de la deuda. En vista de que esta cifra es positiva, el proyecto debe ser aceptado.[2]

[1] El ejemplo de Bicksler Enterprises de la sección 18.6 considera tanto los costos de colocación como los subsidios de intereses.

[2] Este ejemplo tiene como propósito exagerar la importancia potencial de los beneficios fiscales de la deuda. En la práctica, la empresa podría encontrar que el valor de un proyecto para una empresa totalmente financiada con capital tendrá por lo menos un VPN de cero.

Usted se preguntará por qué elegimos una cantidad tan precisa de deuda. En realidad, la seleccionamos de tal modo que la razón de deuda a valor presente del proyecto bajo apalancamiento sea de .25.[3]

En este ejemplo, la deuda es una proporción fija del valor presente del proyecto y no una proporción fija de la inversión inicial de 475 000 dólares. Esto concuerda con la meta de una razón de deuda a valor de *mercado* deseada, que encontramos en el mundo real. Por ejemplo, en general los bancos comerciales hacen préstamos a los promotores inmobiliarios con base en un porcentaje fijo del valor de mercado tasado de un proyecto y no un porcentaje fijo de la inversión inicial.

18.2 Método de flujo a capital

El método de **flujo a capital (FTE**, siglas de *flow to equity*) es otro método de elaboración del presupuesto de capital. La fórmula requiere simplemente el descuento del flujo de efectivo de un proyecto para los accionistas de una empresa apalancada al costo del capital accionario, R_S. En el caso de una perpetuidad esta fórmula se convierte en:

$$\frac{\text{Flujo de efectivo del proyecto para los accionistas de una empresa apalancada}}{R_S}$$

El método de FTE consiste en tres pasos.

Paso 1: cálculo del flujo de efectivo apalancado (LCF)[4]

Si se supone una tasa de interés de 10%, el flujo de efectivo perpetuo para los accionistas del ejemplo de P.B. Singer Co., es:

Entradas de efectivo	$500 000.00
Costos en efectivo	−360 000.00
Intereses (10% × $126 229.50)	−12 622.95
Utilidades después de intereses	127 377.05
Impuesto corporativo (tasa tributaria de 34%)	−43 308.20
Flujo de efectivo apalancado (LCF)	$ 84 068.85

Por otra parte, los flujos de efectivo apalancados (LCF, siglas de *levered cash flow*) se pueden calcular en forma directa a partir del flujo de efectivo no apalancado (UCF, siglas de *unlevered cash flow*). En este caso la clave es que la diferencia entre el flujo de efectivo que reciben los accionistas de una empresa no apalancada y el flujo de efectivo que reciben los accionistas de una compañía apalancada es el pago de intereses después de impuestos. (El reembolso del principal no aparece en este ejemplo porque la deuda es perpetua.) Algebraicamente, se puede expresar como:

$$\text{UCF} - \text{LCF} = (1 - t_C)\, R_B B$$

---

[3] Es decir, el valor presente del proyecto después de realizar la inversión inicial es de $504 918 (= $29 918 + $475 000). Por lo tanto, la razón de deuda a valor del proyecto es de .25 (= $126 229.50/$504 918).

Este nivel de deuda se puede calcular directamente. Tenga en cuenta que:

$$\text{Valor presente del proyecto} = \text{Valor presente del proyecto no apalancado} + t_C \times B$$
$$V_{\text{Con deuda}} = \$462\,000 + 0.34 \times .25 \times V_{\text{Con deuda}}$$

Al reordenar la última línea se tiene:

$$V_{\text{Con deuda}} \times (1 - .34 \times .25) = \$462\,000$$
$$V_{\text{Con deuda}} = \$504\,918$$

La deuda es de .25 del valor: $126 229.50 = .25 × $504 918.

[4] Se utiliza el término *flujo de efectivo apalancado* (LCF) para simplificar. Un término más acabado sería *flujo de efectivo del proyecto para los accionistas de una empresa apalancada*. Asimismo, un término más completo para el *flujo de efectivo no apalancado* (UCF) sería *flujo de efectivo del proyecto para los accionistas de una empresa no apalancada.*

El término que aparece al lado derecho de esta expresión es el pago de intereses después de impuestos. De tal modo, ya que el flujo de efectivo no apalancado (UCF) para los accionistas es de 92 400 dólares y los pagos de intereses después de impuestos son de \$8 331.15 (= .66 × .10 × \$126 229.50), el flujo de efectivo apalancado (LCF) para los accionistas es de:

$$\$92\,400 - \$8\,331.15 = \$84\,068.85$$

que es exactamente la cifra que se calculó antes.

Paso 2: cálculo del R_S

El siguiente paso es calcular la tasa de descuento, R_S. Observe que se ha supuesto que la tasa de descuento sobre el capital no apalancado, R_0, es de .20. Como vimos en un capítulo anterior, la fórmula de R_S es:

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(1 - t_C)(R_0 - R_B)$$

Observe que nuestra razón de deuda a valor fijada como meta de 1/4 implica una razón de deuda a capital fijada como meta de 1/3. Al aplicar la fórmula anterior a este ejemplo se tiene:

$$R_S = .222 = .20 + \frac{1}{3}(.66)(.20 - .10)$$

Paso 3: valuación

El valor presente del LCF del proyecto es:

$$\frac{\text{LCF}}{R_S} = \frac{\$84\,068.85}{.222} = \$378\,688.50$$

Debido a que la inversión inicial es de 475 000 dólares y se solicitan en préstamo 126 299.50 dólares, la empresa debe aportar al proyecto \$348 770.50 (= \$475 000 − \$126 229.50) de sus propias reservas de efectivo. El valor presente *neto* del proyecto es simplemente la diferencia entre el valor presente del LCF del proyecto y la inversión no solicitada en préstamo. Por lo tanto, el VPN es de:

$$\$378\,688.50 - \$348\,770.50 = \$29\,918$$

lo cual es idéntico al resultado que se obtuvo con el método del VPA.

18.3 Método del costo promedio ponderado del capital

Por último, se puede valuar un proyecto usando el método del **costo promedio ponderado del capital** (WACC). Aunque este método se estudió en capítulos anteriores, vale la pena revisarlo otra vez. El método del WACC empieza con el supuesto que los proyectos de las empresas apalancadas se financian simultáneamente tanto con deuda como con acciones. El costo de capital es un promedio ponderado del costo de la deuda y del costo de las acciones. El costo de las acciones es R_S. Ignorando los impuestos, el costo de la deuda es simplemente la tasa de endeudamiento, R_B. Sin embargo, bajo impuestos corporativos, el costo apropiado de la deuda es de $(1 - t_C)R_B$, el costo de la deuda después de impuestos.

La fórmula para determinar el costo promedio ponderado del capital, R_{WACC}, es:

$$R_{\text{WACC}} = \frac{S}{S + B}R_S + \frac{B}{S + B}R_B(1 - t_C)$$

La ponderación del capital accionario, $S/(S + B)$ y la ponderación de la deuda, $B/(S + B)$, son razones fijadas como meta. Las razones fijadas como meta por lo general se expresan en términos de valores de mercado, pero no de valores contables. (Recuerde que otra frase para denominar el valor contable es *valor en libros.*)

La fórmula requiere el descuento del flujo de efectivo *no apalancado* del proyecto (UCF) al costo promedio ponderado del capital, R_{WACC}. El valor presente neto del proyecto se puede escribir algebraicamente como:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{\text{UCF}_t}{(1 + R_{\text{WACC}})^t} - \text{Inversión inicial}$$

Si el proyecto es una perpetuidad, el valor presente neto es:

$$\frac{\text{UCF}}{R_{\text{WACC}}} - \text{Inversión inicial}$$

Anteriormente afirmamos que la razón de deuda a valor fijada como meta del proyecto es de 1/4 y la tasa tributaria corporativa es de .34, lo cual implica que el costo promedio ponderado de capital es de:

$$R_{\text{WACC}} = \frac{3}{4} \times .222 + \frac{1}{4} \times .10 \times .66 = .183$$

Observe que el R_{WACC}, .183, es más bajo que el costo del capital accionario de una empresa totalmente financiada con capital, .20. Éste debe ser siempre el caso porque el financiamiento con deuda proporciona un subsidio fiscal que disminuye el costo promedio del capital.

Con anterioridad determinamos que el UCF del proyecto es de 92 400 dólares, lo cual implica que el valor presente del proyecto es:

$$\frac{\$92\,400}{.183} = \$504\,918$$

Esta inversión inicial es de 475 000 dólares, por lo que el VPN del proyecto es:

$$\$504\,918 - \$475\,000 = \$29\,918$$

Observe que los tres métodos proporcionan el mismo valor.

18.4 Comparación de los métodos VPA, FTE y WACC

Las técnicas de presupuesto de capital que se abordaron en los primeros capítulos de este texto se aplicaron a empresas totalmente constituidas con capital. El presupuesto de capital de una empresa apalancada no se hubiera podido manejar al principio del libro porque los efectos de la deuda sobre el valor de la empresa se difirieron hasta los dos capítulos precedentes. Ahí aprendimos que la deuda incrementa el valor de la empresa por los beneficios fiscales, pero disminuye dicho valor debido a los costos de quiebra y otros costos relacionados.

En este capítulo proporcionamos tres métodos del presupuesto de capital de una empresa apalancada. El método del valor presente ajustado (VPA) valúa primero el proyecto sobre una base de financiamiento total con capital. Es decir, los flujos de efectivo después de impuestos del proyecto bajo un financiamiento total con capital (denominados flujos de efectivo no apalancados, o UCF) se colocan en el numerador de la ecuación del presupuesto de capital. La tasa de descuento, suponiendo un financiamiento total por capital, aparece en el denominador. En este momento, el cálculo es idéntico al que se realizó en los primeros capítulos de este libro. Entonces agregamos el valor presente neto de la deuda. Además, precisamos que el valor presente neto de la deuda podría ser la suma de cuatro parámetros: efectos fiscales, costos de colocación de emisiones, costos de quiebra y subsidios de intereses.

El método de flujo a capital (FTE) descuenta el flujo de efectivo después de impuestos de un proyecto que va a los accionistas de una empresa apalancada (LCF). El LCF, que representa el flujo de efectivo apalancado, es el residuo para los accionistas después de que se han deduci-

do los intereses. La tasa de descuento es R_S, el costo de capital para los accionistas de una compañía apalancada. En el caso de una empresa con apalancamiento, R_S debe ser mayor que R_0, el costo de capital de una empresa no apalancada. Esta conclusión se desprende del material del capítulo 16 donde se demuestra que el apalancamiento aumenta el riesgo para los accionistas.

El último método es el del costo promedio ponderado del capital (WACC). Esta técnica calcula los flujos de efectivo después de impuestos del proyecto suponiendo un financiamiento por completo constituido por capital (UCF). El UCF se coloca en el numerador de la ecuación de presupuesto de capital. El denominador, R_{WACC}, es un promedio ponderado del costo de las acciones y el costo de la deuda. La ventaja fiscal de la deuda se refleja en el denominador porque el costo del capital de deuda se determina como una cifra neta del impuesto corporativo. El numerador no refleja la deuda en absoluto.

Estos tres métodos llevan a cabo la misma tarea: valuación en presencia de financiamiento mediante deuda. Además, como se ilustró en el ejemplo anterior, los tres proporcionan la misma estimación de valuación. Sin embargo, como ya vimos, los métodos son muy diferentes en cuanto a sus técnicas. Debido a esto, los estudiantes hacen con frecuencia preguntas del siguiente tipo: ¿Cómo puede ser esto? ¿Cómo pueden verse los tres métodos tan diferentes y sin embargo proporcionar la misma respuesta? Consideramos que la mejor manera de manejar preguntas como éstas es mediante los siguientes dos aspectos:

1. *VPA frente a WACC.* De los tres métodos, el VPA y el WACC muestran la mayor similitud. Después de todo, ambos ponen al flujo de efectivo no apalancado (UCF) en el numerador. No obstante, el método del VPA descuenta estos flujos a R_0, lo cual proporciona el valor del proyecto no apalancado. Al agregar el valor presente de la protección fiscal se obtiene el valor del proyecto bajo apalancamiento. El método del WACC descuenta el UCF a R_{WACC}, que es más bajo que R_0.

   Por lo tanto, ambos métodos ajustan la fórmula básica del VPN para que las empresas no apalancadas reflejen el beneficio fiscal del apalancamiento. El método del VPA lleva a cabo este ajuste en forma directa. Simplemente añade el valor presente de la protección fiscal como un término separado. El método del WACC realiza el ajuste de una manera más sutil. En este caso, la tasa de descuento disminuye por debajo de R_0. Aunque en este libro no ofrecemos una prueba, se puede demostrar que estos dos ajustes siempre tienen el mismo efecto cuantitativo.

2. *Entidad valuada.* A primera vista, el método de flujo a capital parece ser muy diferente de los otros dos. Tanto en el método del VPA como en el método del WACC, la inversión inicial se sustrae en el paso final (475 000 dólares en el ejemplo). Sin embargo, en el método de flujo a capital, sólo se sustrae la contribución de la empresa a la inversión inicial ($348 770.50 = $475 000 − $126 229.50). Esto ocurre porque bajo este método sólo se valúan los flujos de efectivo futuros para los accionistas apalancados (LCF). En contraste, los flujos de efectivo futuros para los accionistas no apalancados (UCF) se valúan tanto en el método del VPA como en el método del WACC. Por lo tanto, debido a que los LCF se expresan como cifras después de deducir los pagos de intereses, mientras que los UCF no se expresan así, la inversión inicial bajo el método de flujo a capital se reduce en consecuencia debido al financiamiento con deuda. De esta manera, el método de flujo a capital produce la misma respuesta que los otros dos métodos.

Lineamiento sugerido

El valor presente neto de nuestro proyecto es exactamente el mismo bajo cada uno de los tres métodos. En teoría, éste siempre debería ser el caso.[5] Sin embargo, un método proporciona de ordinario un cálculo más sencillo que otro y, en muchos casos, uno o más de los métodos son prácticamente imposibles de aplicar desde el punto de vista del cálculo. Por lo tanto, en primer lugar consideramos cuándo es mejor usar los métodos del WACC y de flujo a capital.

---

[5] Vea I. Inselbag y H. Kaufold, "Two DCF Approaches for Valuing Companies under Alternative Financial Strategies (and How to Choose between Them)", *Journal of Applied Corporate Finance* (primavera de 1997).

Si el riesgo de un proyecto permanece constante en toda su vida, es posible suponer que R_0 permanecerá constante en toda la vida del proyecto. Este supuesto de riesgo constante parece ser razonable en el caso de la mayoría de los proyectos del mundo real. Además, si la razón de deuda a valor permanece constante en la vida del proyecto, tanto R_S como R_{WACC} también serán constantes. Bajo este último supuesto, el método de flujo a capital y el del WACC son fáciles de aplicar. No obstante, si la razón de deuda a valor varía de un año a otro, tanto el R_S como el R_{WACC} también varían año con año. El uso del método de flujo a capital o del método WACC cuando el denominador cambia cada año es muy complejo desde el punto de vista computacional y cuando los cálculos se complican demasiado, la tasa de error aumenta. Así, tanto el método de flujo a capital como el WACC presentan dificultades cuando la *razón* de deuda a valor cambia a través del tiempo.

El método del VPA se basa en el *nivel* de deuda en cada periodo futuro. En consecuencia, cuando el nivel de deuda se puede especificar de una manera precisa para periodos futuros, el método VPA es muy fácil de usar. No obstante, cuando el nivel de deuda es incierto, el método VPA es más problemático. Por ejemplo, cuando la razón de deuda a valor es constante, el nivel de deuda varía con el valor del proyecto. Debido a que el valor del proyecto en un año futuro no puede pronosticarse con facilidad, tampoco es fácil pronosticar el nivel de deuda.

Por lo tanto, sugerimos el siguiente lineamiento:

Use el WACC o el flujo a capital si la *razón* de deuda a valor fijada como meta para la empresa se aplica al proyecto durante su vida. Use el VPA si el *nivel* de deuda del proyecto es conocido a lo largo de la vida de éste.

Existen varias situaciones en las que se prefiere el método VPA. Por ejemplo, en una adquisición empresarial apalancada la compañía empieza con una gran cantidad de deuda, pero la paga pronto en el curso de varios años. Debido a que el programa de reducción de deuda en el futuro es conocido cuando se concreta dicha adquisición, las protecciones fiscales de cada año futuro se pueden pronosticar con facilidad. Por lo tanto, en este caso el método VPA es fácil de usar. (En el apéndice de este capítulo se proporciona una ilustración del método VPA aplicado a las adquisiciones empresariales apalancadas.) En contraste, el método WACC y el de flujo a capital son prácticamente imposibles de aplicar aquí porque no puede esperarse que el valor de la razón de deuda a capital sea constante a lo largo del tiempo. Además, las situaciones que involucran subsidios de intereses y costos de colocación de emisiones son mucho más fáciles de manejar mediante el método VPA. (En el ejemplo de Bicksler Enterprises que se presenta en la sección 18.6 se aplica el método VPA a los subsidios y a los costos de colocación.) Por último, el método VPA maneja la decisión de arrendar o comprar con mucho más facilidad que el método de flujo a capital o el del WACC. (En un capítulo posterior se presenta un tratamiento completo de la decisión de arrendar o comprar.)

Los ejemplos anteriores son casos especiales. Las situaciones típicas de presupuesto de capital son más tratables, ya sea por el método del WACC o el de flujo a capital que por el método del VPA. En general, los administradores financieros piensan en términos de *razones* de deuda a valor. Si un proyecto llega a tener un mejor desempeño que el esperado, es probable que tanto su valor como su capacidad de endeudamiento aumenten. En este caso, el administrador aumentará la deuda de manera congruente. Por el contrario, es probable que el administrador reduzca la deuda si el valor del proyecto fuera a disminuir en forma inesperada. Desde luego, en vista de que el financiamiento es una tarea que requiere tiempo, la razón no se puede ajustar de manera diaria o mensual. En lugar de ello, se puede esperar que el ajuste ocurra en el largo plazo. Como se mencionó anteriormente, el método del WACC y el del flujo a capital son más apropiados que el método VPA cuando una empresa centra la atención en una razón de deuda a valor fijada como meta.

Debido a todo esto, se recomienda que en la mayoría de las situaciones del mundo real se usen los métodos del WACC y de flujo a capital, en lugar del método VPA. Además, una serie de discusiones frecuentes con los ejecutivos de negocios nos han convencido de que el WACC es por mucho el procedimiento que quizá se use más en el mundo real. Por lo tanto, los profesionales parecen estar de acuerdo con ellos en que, aparte de las situaciones especiales que se mencionaron, el método VPA es un método menos importante para elaborar el presupuesto de capital.

Los tres métodos del presupuesto de capital con apalancamiento

1. Método del valor presente ajustado (VPA):

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{UCF_t}{(1 + R_0)^t} + \text{Efectos adicionales de la deuda} - \text{Inversión inicial}$$

UCF_t = Flujo de efectivo de un proyecto en la fecha t para los accionistas de una empresa no apalancada.

R_0 = Costo de capital de un proyecto en una empresa no apalancada.

2. Método del flujo del capital:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{UCF_t}{(1 + R_S)^t} - (\text{Inversión inicial} - \text{Monto del préstamo})$$

LCF_t = Flujo de efectivo de un proyecto en la fecha t para los accionistas de una empresa apalancada.

R_S = Costo del capital accionario con apalancamiento.

3. Método del costo promedio ponderado del capital (WACC):

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{UCF_t}{(1 + R_{WACC})^t} - \text{Inversión inicial}$$

R_{WACC} = Costo promedio ponderado del capital.

Notas:

1. El término intermedio de la fórmula del VPA implica que el valor de un proyecto con apalancamiento es mayor que el valor del proyecto sin apalancamiento. Debido a que $R_{WACC} < R_0$, la fórmula del WACC implica que el valor de un proyecto con apalancamiento es mayor que el valor del proyecto sin apalancamiento.
2. En el método de flujo a capital se usa el flujo de efectivo *después de intereses* (LCF). La inversión inicial también se reduce según el *monto solicitado en préstamo*.

Lineamientos

1. Use el WACC o el flujo a capital si la *razón* de deuda a valor fijada como meta de la empresa se aplica al proyecto durante su vida.
2. Use el VPA si el *nivel* de deuda del proyecto es conocido a lo largo de su vida.

18.5 Presupuesto de capital cuando se debe estimar la tasa de descuento

En las secciones anteriores de este capítulo se presentaron el VPA, el flujo a capital y el WACC, los tres métodos básicos para la valuación de una empresa apalancada. No obstante, aún queda un importante detalle. El ejemplo que se presenta en las secciones 18.1 a 18.3 *supuso* una tasa de descuento. Ahora queremos demostrar cómo se determina esta tasa en el caso de empresas del mundo real con apalancamiento, con aplicación de los tres métodos precedentes. El ejemplo de esta sección reúne el trabajo de los capítulos 10-13 sobre la tasa de descuento para empresas no apalancadas con el del capítulo 16 acerca del efecto de apalancamiento sobre el costo de capital.

EJEMPLO 18.1

Costo de capital World-Wide Enterprises (WWE) es un conglomerado de gran tamaño que desea ingresar al negocio de aparatos diversos. Planea financiar proyectos con una razón de deuda a valor de 25% (o una razón de deuda a capital de 1/3). En la actualidad existe una empresa en la industria de aparatos, American Widgets (AW). Esta compañía se financia con 40% de deuda y 60% de capital. La beta del capital de AW es de 1.5. Asimismo, tiene una tasa de endeudamiento de 12% y WWE espera conseguir fondos en préstamo para su negocio a una tasa de 10%. La tasa tributaria corporativa de ambas empresas es de .40, la prima de riesgo de mercado es de 8.5% y la tasa de interés libre de riesgo es de 8%. ¿Cuál será la tasa de descuento apropiada que deberá usar WWE para su negocio de aparatos?

Como se muestra en las secciones 18.1-18.3, una corporación puede usar uno de tres métodos de presupuesto de capital: VPA, flujo a capital o WACC. Las tasas de descuento apropiadas de estos tres métodos son R_0, R_S y R_{WACC}, respectivamente. Debido a que AW es el único competidor de WWE en el mercado, se considera el costo de capital de AW para calcular R_0, R_S y R_{WACC} del negocio de aparatos de WWE. El siguiente procedimiento de cuatro pasos permite calcular las tres tasas de descuento:

1. *Determinación del costo de capital accionario de AW*. Primero determinamos el costo del capital accionario de AW usando la línea del mercado de valores (LMV):

Costo de capital accionario de AW

$$R_S = R_F + \beta \times (\overline{R}_M - R_F)$$
$$20.75\% = 8\% + 1.5 \times 8.5\%$$

donde $\overline{R}_M$ es el rendimiento esperado del portafolio del mercado y R_F es la tasa libre de riesgo.

2. *Determinación del costo de capital hipotético de AW dado un financiamiento total con capital*. De alguna manera debemos estandarizar la cifra precedente porque los negocios de aparatos de AW y WWE tienen diferentes razones de deuda a valor fijadas como meta. El método más sencillo consiste en calcular el costo hipotético del capital accionario de AW, suponiendo un financiamiento total mediante capital accionario. Éste se puede determinar a partir de la Proposición II de MM con impuestos:

Costo de capital de AW si se financia totalmente con capital

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(1 - t_C)(R_0 - R_B)$$
$$20.75\% = R_0 + \frac{.4}{.6}(.60)(R_0 - 12\%)$$

Al resolver la ecuación se descubre que R_0 = .1825. Desde luego, R_0 es inferior a R_S porque el costo del capital accionario es inferior cuando la empresa no utiliza apalancamiento.

En ese punto, las compañías del mundo real suelen basarse en el supuesto de que el riesgo de negocio de su empresa es más o menos igual al riesgo de negocio de las compañías que ya se encuentran en la industria. Al aplicar este supuesto a nuestro problema se puede afirmar que la tasa de descuento hipotética del negocio de aparatos de WWE, si se financia totalmente con capital, también es de .1825.[6] Esta tasa de descuento se emplearía si WWE usara el método VPA porque éste requiere la aplicación de R_0, el costo de capital del proyecto en una empresa sin apalancamiento.

3. *Determinación de R_S del negocio de aparatos de WWE*. Por otra parte, WWE podría usar el método FTE, en el cual la tasa de descuento del capital apalancado se determina de esta manera:

Costo del capital accionario para el negocio de aparatos de WWE

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(1 - t_C)(R_0 - R_B)$$
$$19.9\% = 18.25\% + \frac{1}{3}(.60)(18.25\% - 10\%)$$

(*continúa*)

[6] Por otra parte, una empresa podría suponer que su proyecto sería un tanto más riesgoso porque es un competidor nuevo. En consecuencia, la empresa podría seleccionar una tasa de descuento un poco más alta que .1825. Desde luego, no existe una fórmula exacta para ajustar al alza la tasa de descuento.

Observe que el costo del capital accionario del negocio de aparatos de WWE, .199, es inferior al costo de capital accionario de AW, .2075. Esto ocurre porque AW tiene una razón de deuda a capital más alta. (Como se mencionó, se supone que ambas empresas tienen el mismo riesgo de negocio.)

4. *Determinación del R_{WACC} del negocio de aparatos de WWE.* Por último, WWE podría usar el método del WACC. A continuación se presenta el cálculo apropiado:

R_{WACC} del negocio de aparatos de WWE

$$R_{WACC} = \frac{B}{S+B} R_B(1 - t_C) + \frac{S}{S+B} R_S$$

$$16.425\% = \frac{1}{4} 10\%(.60) - \frac{3}{4} 19.9\%$$

El ejemplo anterior muestra la manera en que las tres tasas de descuento, R_0, R_S y R_{WACC}, se determinan en el mundo real. Éstas son las tasas apropiadas de los métodos del VPA, flujo a capital y WACC, respectivamente. Observe que la R_S de American Widgets se determina primero porque el costo de capital accionario se puede determinar a partir de la beta de las acciones de la empresa. Como se estudió en un capítulo anterior, el valor de beta se puede estimar fácilmente en el caso de cualquier empresa que cotice en bolsa como AW.

18.6 Un ejemplo del VPA

Como ya se mencionó en este capítulo, de ordinario las empresas establecen una razón de deuda a capital fijada como meta, lo que permite el uso del WACC y del flujo a capital para elaborar el presupuesto de capital. En este caso el VPA no funciona tan bien. Sin embargo, como también dijimos, el VPA es el método preferido cuando existen beneficios y costos secundarios de una deuda. Debido a que en esta situación el análisis puede ser complicado, dedicaremos una sección entera a un ejemplo en el que, además del subsidio fiscal a la deuda, también entran en juego tanto los costos de lanzamiento como los subsidios de intereses.

EJEMPLO 18.2

VPA Bicksler Enterprises está considerando un proyecto de 10 millones de dólares que durará cinco años, lo que implica una depreciación en línea recta de 2 millones de dólares anuales. Los ingresos en efectivo menos los gastos en efectivo ascienden a 3 500 000 dólares por año. La tasa tributaria corporativa es de 34%. La tasa libre de riesgo es de 10% y el costo del capital no apalancado es de 20%.

Las proyecciones de flujo de efectivo para cada año son las siguientes:

	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
Desembolso inicial	−$10 000 000					
Protección fiscal de la depreciación		.34 × $2 000 000 = $680 000	$ 680 000	$ 680 000	$ 680 000	$ 680 000
Ingresos menos gastos		(1 − .34) × $3 500 000 = $2 310 000	$2 310 000	$2 310 000	$2 310 000	$2 310 000

Ya dijimos que el VPA de un proyecto es la suma de todo su valor como si estuviese totalmente financiado por capital más los efectos adicionales de la deuda. A continuación examinamos cada uno de ellos.

Valor totalmente financiado por capital Si se supone que el proyecto es financiado totalmente con capital, su valor es:

$$-\$10\,000\,000 + \frac{\$680\,000}{.10} \times \left[1 - \left(\frac{1}{1.10}\right)^5\right] + \frac{\$2\,310\,000}{.20} \times \left[1 - \left(\frac{1}{1.20}\right)^5\right] = -\$513\,951$$

Costo inicial + Protección fiscal de la depreciación +
Valor presente de (Ingresos en efectivo − Gastos en efectivo)

En este cálculo se aplican las técnicas que se presentaron en capítulos anteriores de este libro. Observe que la protección fiscal de la depreciación se descuenta a la tasa libre de riesgo de 10%. Los ingresos y los gastos se descuentan a la tasa más alta de 20%.

Una empresa totalmente financiada por capital *rechazaría* en forma decisiva este proyecto porque el VPN es de −513 951 dólares. Además, los costos de colocación de una emisión de acciones (que todavía no se han mencionado) sólo harían más negativo al VPN. No obstante, el financiamiento mediante deuda puede añadir suficiente valor al proyecto para justificar su aceptación. A continuación consideramos los efectos de la deuda.

Efectos adicionales de la deuda Bicksler Enterprises puede obtener un préstamo no amortizable a cinco años de 7 500 000 dólares después de los costos de colocación a la tasa libre de riesgo de 10%. Los costos de colocación son los honorarios que se pagan cuando se emiten acciones o deuda. Estos honorarios pueden pagarse a impresores, abogados y banqueros de inversión, entre otros. Se ha informado a Bicksler Enterprises que los costos de colocación serán de 1% de los fondos brutos provenientes del préstamo. En el capítulo anterior se indicó que el financiamiento mediante deuda modifica el VPN de un proyecto típico. A continuación nos ocupamos de los efectos de la deuda.

Costos de colocación Dado que los costos de colocación son de 1% de los fondos brutos, se tiene:

$$\$7\,500\,000 = (1 - .01) \times \text{Fondos brutos} = .99 \times \text{Fondos brutos}$$

Por lo tanto, los fondos brutos son:

$$\frac{\$7\,500\,000}{1 - .01} = \frac{\$7\,500\,000}{.99} = \$7\,575\,758$$

Esto implica costos de colocación de \$75 758 (= 1% × \$7 575 758). Para verificar el cálculo, observe que los fondos netos son de \$7 500 000 (= \$7 575 758 − \$75 758). En otras palabras, Bicksler Enterprises sólo recibe 7 500 000 dólares. Los costos de colocación de 75 758 dólares los reciben intermediarios como los bancos de inversión.

Los costos de colocación se pagan de inmediato, pero se deducen de impuestos amortizándolos en línea recta durante la vida del préstamo. Los flujos de efectivo provenientes de los costos de colocación son los siguientes:

	Fecha 0	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Fecha 4	Fecha 5
Costo de colocación	−**\$75 758**					
Deducción		$\frac{\$75\,758}{5} = \$15\,152$	\$15 152	\$15 152	\$15 152	\$15 152
Protección fiscal proveniente de los costos de colocación		.34 × \$15 152 = **\$ 5 152**	**\$ 5 152**	**\$ 5 152**	**\$ 5 152**	**\$ 5 152**

Los flujos de efectivo relevantes provenientes de los costos de colocación están en negritas. Cuando se descuentan a una tasa de 10%, la protección fiscal tiene un valor presente neto de:

$$\$5\,152 \times A^5_{.10} = \$19\,530$$

Esto implica un costo de colocación neto de:

$$-\$75\,758 + \$19\,530 = -\$56\,228$$

(*continúa*)

El valor presente neto del proyecto después de los costos de colocación de la deuda, pero antes de los beneficios de ésta, es:

$$-\$513\,951 - \$56\,228 = -\$570\,179$$

Subsidio fiscal Se deben pagar intereses sobre los fondos brutos del préstamo, aun cuando los intermediarios reciban los costos de colocación. En vista de que los fondos brutos del préstamo son de 7 575 578 dólares, el interés anual es de $757 576 (= $7 575 578 × .10). El costo de los intereses después de impuestos es de $500 000 [= $757 576 × (1 − .34)]. Debido a que el préstamo no es amortizable, la totalidad de la deuda de 7 575 578 dólares se reembolsará en la fecha 5. Estos términos se indican a continuación:

	Fecha 0	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Fecha 4	Fecha 5
Préstamo (fondos brutos)	**$7 575 758**					
Intereses pagados		10% × $7 575 758 = $757 576	$757 576	$757 576	$757 576	$ 757 576
Costos de intereses después de impuestos		(1 − .34) × $757 576 = **$500 000**	**$500 000**	**$500 000**	**$500 000**	**$ 500 000**
Reembolso de la deuda						**$7 575 758**

Los flujos de efectivo relevantes se presentan en negritas en el cuadro anterior. Y son: 1) préstamo recibido, 2) costo anual de intereses después de impuestos y 3) reembolso de la deuda. Observe que se incluyen los fondos *brutos* del préstamo como un flujo de entrada porque los costos de colocación se sustrajeron antes.

En el capítulo 16 se explicó que las decisiones de financiamiento se pueden evaluar en términos del valor presente neto. El valor presente neto del préstamo es simplemente la suma de los valores presentes netos de cada uno de estos tres flujos de efectivo, lo cual se puede representar como sigue:

$$\text{VPN (préstamo)} = +\begin{matrix}\text{Monto}\\ \text{del préstamo}\end{matrix} - \begin{matrix}\text{Valor presente de los}\\ \text{pagos de intereses}\\ \text{después de impuestos}\end{matrix} - \begin{matrix}\text{Valor presente de}\\ \text{los reembolsos}\\ \text{del préstamo}\end{matrix} \qquad \textbf{(18.1)}$$

Los cálculos para resolver este ejemplo son:

$$\$976\,415 = +\$7\,575\,758 - \frac{\$5000\,000}{.10} \times \left[1 - \left(\frac{1}{1.10}\right)^5\right] - \frac{\$7\,575\,758}{(1.10)^5} \qquad \textbf{(18.1')}$$

El VPN (préstamo) es positivo, lo cual refleja la protección de la tasa de interés.[7]

El valor presente ajustado del proyecto con este financiamiento es:

$$\begin{matrix} \text{VPA} & = & \text{Valor del proyecto totalmente financiado con capital} & - & \text{Costos de colocación de la deuda} & + & \text{VPN (préstamo)} & \textbf{(18.2)} \\ \$406\,236 & = & -\$513\,951 & - & \$56\,228 & + & \$976\,415 & \textbf{(18.2')} \end{matrix}$$

Aunque ya se dijo que una empresa totalmente financiada con capital rechazaría el proyecto, *debería* aceptarlo si pudiera obtener un préstamo (neto) de 7 500 000 dólares.

Puesto que el préstamo que se acaba de analizar reconocía una tasa de mercado de 10%, hasta este momento sólo se han considerado dos de los tres efectos adicionales de la deuda (costos de colocación y subsidio fiscal). A continuación se examina otro préstamo donde surge el tercer efecto.

[7] El VPN (del préstamo) debe ser de cero en un mundo sin impuestos porque el interés no se puede deducir de impuestos en este caso. Para comprobar esta intuición, calculamos:

$$\text{Caso sin impuestos: } 0 = +\$7\,575\,758 - \frac{\$757\,576}{.10} \times \left[1 - \left(\frac{1}{1.10}\right)^5\right] - \frac{\$7\,575\,758}{(1.10)^5}$$

Financiamiento a tasas que no son las del mercado. Muchas compañías tienen bastante suerte para obtener un financiamiento subsidiado por un organismo gubernamental. Suponga que el proyecto de Bicksler Enterprises se considera socialmente beneficioso y que el estado de Nueva Jersey le concede a la empresa un préstamo de 7 500 000 dólares a una tasa de interés de 8%. Además, todos los costos de colocación son absorbidos por el Estado. Como es claro, la empresa elegirá este préstamo, no el que se calculó antes. A continuación se presentan los flujos de efectivo provenientes del préstamo:

	Fecha 0	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Fecha 4	Fecha 5
Préstamo recibido	$7 500 000					
Interés pagado		8% × $7 500,000 = $600 000	$600 000	$600 000	$600 000	$ 600 000
Intereses después de impuestos		(1 − .34) × $600 00 = **$396 000**	**$396 000**	**$396 000**	**$396 000**	**$ 396 000**
Reembolso de la deuda						**$7 500 000**

Los flujos de efectivo relevantes se listan en negritas en el cuadro anterior. Con base en la ecuación 18.1, el VPN (préstamo) es:

$$\$1341\,939 = +7\,500\,000 - \frac{\$396\,000}{.10} \times \left[1 - \left(\frac{1}{1.10}\right)^5\right] - \frac{\$7\,500\,000}{(1.10)^5} \qquad \textbf{(18.1'')}$$

¿Por qué descontamos los flujos de efectivo de la ecuación 18.1″ a una tasa de 10% cuando la empresa solicita fondos en préstamo a 8%? Ello se debe a que ésa es la tasa justa o general del mercado. Es decir, 10% es la tasa a la que la empresa podría solicitar fondos en préstamo *sin* el beneficio de un subsidio. El valor presente neto del préstamo subsidiado es más grande que el valor presente neto del préstamo anterior porque la empresa ahora recibe fondos en préstamo a una tasa inferior a la del mercado, 8%. Observe que el cálculo del VPN (préstamo) en la ecuación 18.1" capta tanto el efecto fiscal *como* el efecto de la tasa que no es del mercado.

El valor presente neto del proyecto con un financiamiento de deuda subsidiado es:

$$\text{VPA} = \text{Valor del proyecto totalmente financiado con capital} - \text{Costos de colocación de la deuda} + \text{VPN (préstamo)} \qquad \textbf{(18.2)}$$

$$\$827\,988 = -\$513\,951 - 0 + \$1341\,939 \qquad \textbf{(18.2')}$$

El ejemplo anterior ilustra el método del valor presente ajustado (VPA). El método empieza con el valor presente de un proyecto de una empresa totalmente financiada con capital. A continuación se añaden los efectos de la deuda. Este método tiene muchos méritos que obligan a recomendarlo. Es intuitivamente atractivo porque los componentes individuales se calculan en forma separada y se añaden entre sí de una manera sencilla. Además, si la deuda del proyecto se puede especificar de una manera precisa, el valor presente de la deuda también se puede calcular de la misma forma.

18.7 Beta y apalancamiento

En un capítulo anterior se proporcionó la fórmula para conocer la relación entre la beta de las acciones comunes y el apalancamiento de la empresa en un mundo sin impuestos. A continuación se reproduce esta fórmula:

Caso sin impuestos

$$\beta_{\text{Capital}} = \beta_{\text{Activo}}\left(1 + \frac{\text{Deuda}}{\text{Capital}}\right) \qquad \textbf{(18.3)}$$

Cómo se señaló anteriormente, esta relación se mantiene bajo el supuesto de que la beta de la deuda sea de cero.

Debido a que, en la práctica, las empresas deben pagar impuestos corporativos, vale la pena proporcionar la relación en un mundo con impuestos corporativos. Se puede demostrar que la relación entre la beta de una empresa no apalancada y la beta del capital apalancado es:[8]

Caso con impuestos corporativos

$$\beta_{\text{Capital}} = \left(1 + \frac{(1 - t_C)\,\text{Deuda}}{\text{Capital}}\right)\beta_{\text{Empresa no apalancada}} \qquad \textbf{(18.4)}$$

cuando 1) la corporación paga impuestos a la tasa de t_C y 2) la deuda tiene una beta de cero.

Ya que [1 + (1 − t_C)Deuda/Capital] debe ser de más de 1 en el caso de una empresa apalancada, se desprende que $\beta_{\text{Empresa no apalancada}} < \beta_{\text{Capital}}$. El caso del impuesto corporativo de la ecuación 18.4 es muy similar al caso sin impuestos de la ecuación 18.3 porque la beta del capital apalancado debe ser mayor que la beta de la empresa no apalancada en cualquier caso. La intuición de que el apalancamiento aumenta el riesgo del capital se aplica en ambos casos.

No obstante, observe que estas dos ecuaciones no son iguales. Se puede demostrar que el apalancamiento aumenta la beta del capital de una manera menos rápida bajo impuestos corporativos. Este incremento ocurre porque, bajo condiciones de impuestos, el apalancamiento crea una protección fiscal *sin riesgo*, lo que disminuye el riesgo de la totalidad de la empresa.

---

[8] Este resultado es válido únicamente si la beta de la deuda es igual a cero. Para entender el porqué, tenga en cuenta esto:

$$V_U + t_C B = V_L = B + S \qquad \textit{\textbf{a)}}$$

donde:

V_U = Valor de la empresa sin apalancamiento
V_L = Valor de la empresa con apalancamiento
B = Valor de la deuda en una empresa apalancada
S = Valor del capital en una empresa apalancada

Como explicamos en el texto, la beta de la empresa apalancada es un promedio ponderado de la beta de la deuda y la beta del capital:

$$\frac{B}{B+S} \times \beta_B + \frac{S}{B+S} \times \beta_S$$

donde β_B y β_S son las betas de la deuda y el capital de la empresa apalancada, respectivamente. Debido a que $V_L = B + S$, tenemos:

$$\frac{B}{V_L} \times \beta_B + \frac{S}{V_L} \times \beta_S \qquad \textit{\textbf{b)}}$$

La beta de la empresa apalancada *también* se puede expresar como un promedio ponderado de la beta de la empresa no apalancada y la beta de la protección fiscal:

$$\frac{V_U}{V_U + t_C B} \times \beta_U + \frac{t_C B}{V_U + t_C B} \times \beta_B$$

donde β_U es la beta de la empresa no apalancada. Esto se desprende de la ecuación *a*). Debido a que $V_L = V_U + t_C B$, tenemos:

$$\frac{V_U}{V_L} \times \beta_U + \frac{t_C B}{V_L} \times \beta_B \qquad \textit{\textbf{c)}}$$

Es posible igualar *b*) y *c*) porque ambas representan la beta de una empresa apalancada. La ecuación *a*) indica que $V_U = S + (1 - t_C) \times B$. En el supuesto de que $\beta_B = 0$, al igualar *b*) y *c*) y usar la ecuación *a*) obtenemos la ecuación 18.4.

La fórmula generalizada de la beta apalancada (donde β_B es diferente de cero) es:

$$\beta_S = \beta_U + (1 - t_C)(\beta_U - \beta_B)\frac{B}{S}$$

y

$$\beta_U = \frac{S}{B(1 - t_C) + S}\beta_S + \frac{B(1 - t_C)}{B(1 - t_C) + S}\beta_B$$

EJEMPLO 18.3

Betas no apalancadas C. F. Lee Incorporated considera un proyecto que está dentro de la misma clase de riesgo de la empresa. El valor de mercado de la deuda de la empresa es de 100 millones de dólares y su valor de mercado del capital es de 200 millones. La deuda se considera sin riesgo. La tasa tributaria corporativa es de 34%. Un análisis de regresión indica que la beta del capital de la compañía es de 2. La tasa libre de riesgo es de 10% y la prima esperada del mercado es de 8.5%. ¿Cuál sería la tasa de descuento del proyecto en el caso hipotético de que C. F. Lee estuviera totalmente financiada por capital?

Podemos responder esta pregunta en dos pasos.

1. *Determinación de la beta de una empresa hipotética totalmente financiada con capital.* Al reordenar la ecuación 18.4 tenemos esto:

Beta no apalancada

$$\frac{\text{Capital}}{\text{Capital} + (1 - t_C) \times \text{Deuda}} \times \beta_{\text{Capital}} = \beta_{\text{Empresa no apalancada}} \quad \textbf{(18.5)}$$

$$\frac{\$200 \text{ millones}}{\$200 \text{ millones} + (1 - .34) \times \$100 \text{ millones}} \times 2 = 1.50$$

2. *Determinación de la tasa de descuento.* La tasa de descuento se calcula a partir de la línea del mercado de valores (LMV) como sigue:

Tasa de descuento

$$R_S = R_F + \beta \times [\bar{R}_M - R_F]$$

$$22.75\% = 10\% + 1.50 \times 8.5\%$$

El proyecto no es de la misma clase de riesgo de la empresa

Debido a que en el ejemplo anterior se supuso que el proyecto tenía el mismo riesgo que la compañía, empezamos con la beta del capital de ésta. Si el proyecto no está dentro de la misma clase de riesgo de la empresa, se podría empezar con las betas del capital de compañía que operan en la industria del proyecto. Para cada empresa se podría calcular la beta hipotética del capital no apalancado mediante la ecuación 18.5. Luego, la LMV podría usarse para determinar la tasa de descuento del proyecto a partir del promedio de estas betas.

EJEMPLO 18.4

Más betas no apalancadas La fábrica de grapas J. Lowes Corporation considera una inversión de un millón de dólares en un proyecto de la industria de adhesivos para aviones. La corporación ha estimado flujos de efectivo no apalancados después de impuestos (UCF) de 300 000 dólares por año a perpetuidad provenientes del proyecto. La empresa financiará el proyecto con una razón de deuda a valor de .5 (o, de manera equivalente, una razón de deuda a capital de 1.0).

Los tres competidores de esta nueva industria no tienen apalancamiento y sus betas son de 1.2, 1.3 y 1.4. Si se supone una tasa libre de riesgo de 5%, una prima de riesgo de mercado de 9% y una tasa de impuestos corporativos de 34%, ¿cuál es el valor presente neto del proyecto?

Podemos responder esta pregunta en cinco pasos.

1. *Cálculo del promedio de la beta no apalancada de la industria.* El promedio de la beta no apalancada de los tres competidores actuales de la industria de adhesivos para aviones es:

$$\frac{1.2 + 1.3 + 1.4}{3} = 1.3$$

(*continúa*)

2. *Cálculo de la beta apalancada del nuevo proyecto de J. Lowes*. Si se supone que la beta no apalancada de este nuevo proyecto es igual a la de los competidores existentes, de acuerdo con la ecuación 18.4 tenemos:

Beta apalancada

$$\beta_{\text{Capital}} = \left(1 + \frac{(1 - t_C)\text{ Deuda}}{\text{Capital}}\right)\beta_{\text{Empresa no apalancada}}$$

$$2.16 = \left(1 + \frac{.66 \times 1}{1}\right) \times 1.3$$

3. *Cálculo del costo del capital apalancado del nuevo proyecto*. Calculamos la tasa de descuento proveniente de la línea del mercado de valores (LMV) como sigue:

Tasa de descuento

$$R_S = R_F + \beta \times \left[\bar{R}_M - R_F\right]$$

$$.244 = .05 + 2.16 \times .09$$

4. *Cálculo del WACC del nuevo proyecto*. La fórmula para determinar el costo promedio ponderado del capital, R_{WACC}, es:

$$R_{\text{WACC}} = \frac{B}{V} R_B (1 - t_C) + \frac{S}{V} R_S$$

$$.139 = \frac{1}{2} \times .05 \times .66 + \frac{1}{2} \times .244$$

5. *Determinación del valor del proyecto*. Debido a que los flujos de efectivo son perpetuos, el VPN del proyecto es:

$$\frac{\text{Flujos de efectivo no apalancado (UCF)}}{R_{\text{WACC}}} - \text{Inversión inicial}$$

$$\frac{\$300\,000}{.139} - \$1 \text{ millón} = \$1.16 \text{ millones}$$

Resumen y conclusiones

En capítulos anteriores se expuso cómo calcular el valor presente neto de proyectos de empresas totalmente financiadas con capital. En los dos capítulos más recientes puntualizamos que la introducción de los impuestos y los costos de quiebra cambia las decisiones de financiamiento de una empresa. Las corporaciones racionales deben utilizar cierto nivel de deuda en un mundo de este tipo. Debido a los beneficios y los costos asociados a la deuda, la decisión de presupuesto de capital es diferente en el caso de las compañías apalancadas. Este capítulo ha estudiado tres métodos para elaborar el presupuesto de capital de las empresas apalancadas: los métodos del valor presente ajustado (VPA), flujo a capital y costo promedio ponderado del capital (WACC).

Preguntas conceptuales

1. **VPA** ¿Cómo se calcula el VPA de un proyecto?
2. **WACC y VPA** ¿Cuál es la principal diferencia entre los métodos WACC y VPA?
3. **Flujo al capital** ¿Cuál es la principal diferencia entre el método de flujo a capital y los otros dos procedimientos?
4. **Presupuesto de capital** Usted debe determinar si su compañía debe llevar a cabo un nuevo proyecto cuyo VPN ha calculado por el método WACC cuando el director financiero, un veterano contador, observa que usted no usó los pagos de intereses para determinar los flujos de efectivo del proyecto. ¿Qué debería decirle? Si él insiste en que usted incluya los pagos de intereses al calcular los flujos de efectivo, ¿qué método puede usar?

5. **Beta y apalancamiento** ¿Cuáles son los dos tipos de riesgo que se miden a través de una beta apalancada?

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-9)

1. **VPN y VPA** Zoso es una compañía dedicada a la renta de automóviles que trata de determinar si debe añadir 25 unidades a su flotilla. La empresa deprecia en forma total todos sus vehículos de renta a lo largo de cinco años usando el método en línea recta. Se espera que los automóviles nuevos generen 140 000 dólares por año en utilidades antes de impuestos y depreciación durante cinco años. La empresa está totalmente financiada por capital y tiene una tasa tributaria de 35%. El rendimiento que se requiere sobre el capital no apalancado de la empresa es de 13% y la nueva flotilla no cambiará el riesgo de la compañía.
   a) ¿Cuál es el precio máximo que la empresa debe estar dispuesta a pagar por la nueva flotilla de automóviles si pretende continuar como una empresa totalmente financiada por capital?
   b) Suponga que la compañía puede comprar la flotilla de automóviles en 395 000 dólares. Suponga además que puede emitir 260 000 dólares de deuda a cinco años a 8% para financiar el proyecto. La totalidad del principal se reembolsará en un pago acumulado al final del quinto año. ¿Cuál es el valor presente ajustado (VPA) del proyecto?



2 **VPA** Gemini, Inc., una empresa totalmente financiada con capital, considera una inversión de 1.9 millones de dólares que se depreciará de acuerdo con el método en línea recta durante su vida de cuatro años. Se espera que el proyecto genere utilidades antes de impuestos y depreciación de 685 000 dólares anuales durante cuatro años. La inversión no cambiará el nivel de riesgo de la empresa. Asimismo, puede obtener de un banco local un préstamo a cuatro años a una tasa de 9.5% para financiar el proyecto. La totalidad del principal se reembolsará en un pago acumulado al final del cuarto año. El banco cobrará a la empresa 28 000 dólares en honorarios de colocación, los cuales se amortizarán durante la vida de cuatro años del préstamo. Si la compañía financiara el proyecto totalmente con capital, su costo de capital sería de 13%. La tasa de impuestos corporativos es de 30%. Con base en el método del valor presente ajustado, determine si la empresa debería emprender el proyecto.



3. **Flujo al capital** Milano Pizza Club es propietaria de tres restaurantes idénticos muy populares por sus pizzas exclusivas. Cada restaurante tiene una razón de deuda a capital de 40% y paga intereses de 34 000 dólares al final de cada año. El costo de capital apalancado de la empresa es de 19%. Cada establecimiento estima que las ventas anuales serán de 1.2 millones de dólares; el costo anual de los bienes vendidos será de 510 000 dólares y los costos anuales, tanto generales como administrativos, ascenderán a 340 000 dólares. Se espera que estos flujos de efectivo permanezcan constantes para siempre. La tasa de impuestos corporativos es de 40%.
   a) Use el método de flujo a capital para determinar el valor del capital de la compañía.
   b) ¿Cuál es el valor total de la empresa?
4. **WACC** Si Wild Widgets, Inc., fuera una empresa totalmente financiada con capital, tendría una beta de 1.1. La compañía tiene una razón de deuda a capital fijada como meta de .40. El rendimiento esperado del portafolio del mercado es de 12% y los certificados del Tesoro reditúan actualmente 5%. La empresa tiene una emisión de bonos en circulación que vence dentro de 20 años y una tasa de cupón de 8%. Hoy, el bono se vende en 975 dólares. La tasa de impuestos corporativos es de 34%.
   a) ¿Cuál es el costo de deuda de la compañía?
   b) ¿Cuál es el costo del capital de la empresa?
   c) ¿Y el costo promedio ponderado del capital?
5. **Beta y apalancamiento** North Pole Fishing Equipment Corporation y South Pole Fishing Equipment Corporation tendrían betas idénticas de capital de 1.25 si las dos estuvieran totalmente financiadas por capital. La información del valor de mercado de cada compañía se muestra a continuación:

	North Pole	South Pole
Deuda	$2 900 000	$3 800 000
Capital	$3 800 000	$2 900 000

El rendimiento esperado del portafolio del mercado es de 12.40% y la tasa libre de riesgo es de 5.30%. Ambas empresas están sujetas a una tasa de impuestos corporativos de 35%. Suponga que la beta de la deuda es de 0.

a) ¿Cuál es la beta del capital de cada compañía?

b) ¿Cuál es la tasa de rendimiento que se requiere del capital de cada una?



6. **VPN de los préstamos** Daniel Kaffe, director financiero de Kendrick Enterprises, está evaluando un préstamo a 10 años a una tasa de 8% con fondos brutos de 5 350 000 dólares. Los pagos de intereses se harán anualmente. Se ha estimado que los costos de lanzamiento son de 1.25% de los fondos brutos y que se amortizarán mediante un programa en línea recta durante la vida de 10 años del préstamo. La compañía tiene una tasa tributaria de 40% y el préstamo no aumentará el riesgo de dificultades financieras de la empresa.

a) Calcule el valor presente neto del préstamo excluyendo los costos de lanzamiento.

b) Calcule el valor presente neto del préstamo incluyendo los costos de lanzamiento.

7. **VPN de una compañía totalmente financiada con capital** Shattered Glass, Inc., es una empresa totalmente financiada con capital. Hoy, su costo del capital es de 14% y la tasa libre de riesgo es de 6%. En la actualidad, la compañía estudia un proyecto que tendrá un costo de 11.4 millones de dólares y que durará seis años. El proyecto generará ingresos menos gastos de 3.8 millones de dólares anuales. Si la empresa tiene una tasa tributaria de 40%, ¿debe aceptar el proyecto?

8. **WACC** National Electric Company (NEC) está considerando un proyecto de 40 millones de dólares en su división de sistemas de energía. Tom Edison, director financiero, luego de evaluarlo ha determinado que los flujos de efectivo no apalancados del proyecto serán de 2.6 millones de dólares por año a perpetuidad. Además, prevé dos posibilidades para recaudar el dinero para la inversión inicial: emitir bonos a 10 años o emitir acciones comunes. El costo de la deuda antes de impuestos de NEC es de 7.2%, mientras que el costo de su capital es de 11.4%. La razón de deuda a valor de la compañía fijada como meta es de 80%. El proyecto tiene el mismo riesgo que el negocio actual de NEC y soporta el mismo monto de deuda. NEC se encuentra en la categoría fiscal de 34%. ¿Debe NEC aceptar el proyecto?

9. **WACC** Bolero, Inc., ha compilado la siguiente información acerca de sus costos de financiamiento:

Tipo de financiamiento	Valor en libros	Valor de mercado	Costo
Deuda a corto plazo	$10 000 000	$11 000 000	6.8
Deuda a largo plazo	3 000 000	3 000 000	3.5%
Acciones comunes	6 000 000	26 000 000	14.5
Total	$19 000 000	$40 000 000	

La compañía está en la categoría fiscal de 35% y tiene una razón de deuda a capital fijada como meta de 60%. La razón de deuda a corto plazo/deuda a largo plazo establecida como meta es de 20%.

a) ¿Cuál es el costo promedio ponderado del capital de la empresa usando ponderaciones a valores en libros?

b) ¿Cuál es el costo promedio ponderado del capital de la empresa usando ponderaciones a valores de mercado?

c) ¿Cuál es el costo promedio ponderado del capital de la compañía usando ponderaciones de la estructura de capital fijada como meta?

d) ¿Cuál es la diferencia entre los WACC? ¿Cuál es el WACC correcto que se deberá usar para evaluar el proyecto?

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 10-13)



10. **VPA** Triad Corporation ha establecido un negocio conjunto con Tobacco Road Construction, Inc., para construir una carretera de peaje en Carolina del Norte. La inversión inicial en equipo de pavimentación es de 30 millones de dólares. El equipo se depreciará por completo usando el método de línea recta durante su vida económica de cinco años. Las utilidades antes de intereses,

impuestos y depreciación recolectadas de la carretera de peaje se han proyectado en 3.8 millones de dólares por año durante 20 años empezando a partir del final del primer año. La tasa de impuestos corporativos es de 35%. La tasa requerida de rendimiento del proyecto bajo un financiamiento total mediante capital es de 13%. El costo de la deuda antes de impuestos de la sociedad conjunta es de 8.5%. Para estimular la inversión en la infraestructura del país, el gobierno subsidiará el proyecto con un préstamo de 18 millones de dólares a 15 años y con una tasa de interés de 5% anual. La totalidad del principal se reembolsará con un pago acumulado al final del año 15. ¿Cuál es el valor presente ajustado de este proyecto?

11. **VPA** En el caso de la compañía del problema anterior, ¿cuál es el valor de poder emitir deuda subsidiada en lugar de tener que emitir la deuda bajo los términos que normalmente recibiría? Suponga que el monto nominal y el vencimiento de la emisión de deuda son los mismos.

12. **VPA** MVP, Inc., produce suministros para rodeos desde hace más de 20 años. La empresa tiene una razón de deuda a capital de 50% y se encuentra en la categoría fiscal de 40%. El rendimiento requerido del capital apalancado de la empresa es de 16%. Además, planea ampliar su capacidad de producción. Se espera que el nuevo equipo genere los siguientes flujos de efectivo no apalancados:

Año	Flujo de efectivo
0	−$21 000 000
1	6 900 000
2	11,000,000
3	9 500 000

La compañía ha convenido una emisión de deuda de 7 millones de dólares para financiar parcialmente la expansión. De acuerdo con los términos del préstamo, la empresa pagaría intereses de 9% al final de cada año sobre el saldo insoluto al inicio del año. Asimismo, haría pagos de principal por 2 333 333 millones de dólares anuales al final del año y retiraría por completo la emisión al final del tercer año. Con base en el método del valor presente ajustado, ¿debería la empresa proceder con la expansión?

13. **WACC** Los rendimientos de las acciones de Neon Corporation tienen una covarianza con el portafolio del mercado de .036. La desviación estándar de los rendimientos del portafolio de mercado es de 20% y la prima de riesgo esperada en el mercado es de 7.5%. La compañía tiene bonos en circulación con un valor total de mercado de 35 millones de dólares y un rendimiento al vencimiento de 8%. También tiene 6 millones de acciones comunes en circulación que vende a 20 dólares cada una. El director general considera que la razón actual de deuda a capital de la empresa es óptima. La tasa de impuestos corporativos es de 35% y los certificados del Tesoro actualmente reditúan 6%. La compañía piensa comprar un equipo adicional que costaría 45 millones de dólares. Los flujos de efectivo esperados provenientes del equipo sin apalancamiento son de 13.5 millones de dólares por año durante cinco años. La compra del equipo no cambiará el nivel de riesgo de la empresa.

***a*)** Use el método del costo promedio ponderado del capital para determinar si Neon Corporation debería comprar el equipo.

***b*)** Suponga que la compañía decide financiar la compra del equipo totalmente con deuda. ¿Cuál será ahora el costo de capital para el proyecto? Explique su respuesta.

DESAFÍO (Preguntas 14-17)

14. **VPA, flujo a capital y WACC** Seger, Inc., es una empresa no apalancada con utilidades anuales esperadas antes de impuestos de 28 millones de dólares a perpetuidad. El rendimiento requerido actual sobre el capital de la compañía es de 20% y ésta distribuye la totalidad de sus utilidades como dividendos al final de cada año. Además, tiene 1.5 millones de acciones comunes en circulación y está sujeta a una tasa de impuestos corporativos de 35%. La empresa planea llevar a cabo una recapitalización bajo la cual emitirá 35 millones de dólares de deuda perpetua a una tasa de 9% y usará los fondos para recomprar acciones.

a) Calcule el valor de la compañía antes de que se anuncie el plan de recapitalización. ¿Cuál es el valor del capital antes del anuncio? ¿Cuál es el precio por acción?
b) Aplique el método del VPA para calcular el valor de la empresa después de que se anuncie el plan de recapitalización. ¿Cuál es el valor del capital después de anuncio? ¿Cuál es el precio por acción?
c) ¿Cuántas acciones se recomprarán? ¿Cuál es el valor del capital después de que se haya completado la recompra? ¿Cuál es el precio por acción?
d) Use el método de flujo al capital para calcular el valor del capital de la compañía después de la recapitalización.

15. **VPA, flujo al capital y WACC** Mojito Mint Company tiene una razón de deuda a capital de .35. El rendimiento requerido del capital no apalancado de la compañía es de 17% y su costo antes de impuestos de la deuda es de 9%. Se espera que el ingreso por ventas permanezca estable en forma indefinida al mismo nivel del año pasado, esto es, de 28 900 000 dólares. Los costos variables ascienden a 60% de las ventas. La tasa tributaria es de 40% y la compañía distribuye la totalidad de sus utilidades como dividendos al final de cada año.
a) Si la empresa se financiara totalmente con capital, ¿cuánto valdría?
b) ¿Cuál es el rendimiento requerido del capital apalancado de la empresa?
c) Use el método del costo promedio ponderado del capital para calcular el valor de la compañía. ¿Cuál es el valor del capital? ¿Cuál es el valor de la deuda de la empresa?
d) Use el método de flujo al capital para calcular el valor del capital de la empresa.

16. **VPA, flujo al capital y WACC** Lone Star Industries acaba de emitir 195 000 dólares de deuda perpetua a una tasa de 9% y usó los fondos para recomprar acciones. La compañía espera generar 83 000 dólares de utilidades antes de intereses e impuestos a perpetuidad. Asimismo, distribuye todas sus utilidades como dividendos al final de cada año. Su costo de capital no apalancado es de 15% y la tasa tributaria corporativa es de 40%.
a) ¿Cuál es su valor como empresa no apalancada?
b) Use el método del valor presente ajustado para calcular el valor de la compañía con apalancamiento.
c) ¿Cuál es el rendimiento que se requiere del capital apalancado de la empresa?
d) Use el método de flujo a capital para calcular el valor del capital de la compañía.

17. **Proyectos de la misma clase de riesgo que la compañía** Blue Angel, Inc., una empresa privada que opera en la industria de regalos navideños, está considerando un nuevo proyecto. En la actualidad una razón de deuda a capital fijada como meta de .40, pero la que priva en la industria es de .35. La beta promedio de la industria es de 1.2. La prima de riesgo del mercado es de 7%, y la tasa libre de riesgo es de 5%. Suponga que todas las compañías que componen esta industria pueden emitir deuda a la tasa libre de riesgo. La tasa tributaria corporativa es de 40%. El proyecto requiere de un desembolso inicial de 475 000 dólares y se espera que dé como resultado una entrada de efectivo de 80 000 dólares al final del primer año. El proyecto será financiado con base en la razón de deuda a capital fijada como meta por Blue Angel. Los flujos de efectivo anuales provenientes del proyecto crecerán a una tasa constante de 5% hasta el final del quinto año y permanecerán constantes para siempre después de esa fecha. ¿Blue Angel debería invertir en el proyecto?

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. Localice los estados de resultados anuales de Walt Disney (DIS) y calcule la tasa tributaria marginal de la empresa correspondiente al año pasado. A continuación, encuentre la beta de Disney en el informe de acciones de Standard & Poor's. Con base en la deuda y el capital actuales del balance general más reciente, calcule la beta no apalancada de Disney.

Apéndice 18A El método del valor presente ajustado para valuar adquisiciones empresariales apalancadas

Para tener acceso al apéndice de este capítulo visite www.mhhe.com/rwj.

Minicaso

LA ADQUISICIÓN EMPRESARIAL APALANCADA DE CHEEK PRODUCTS, INC.

Cheek Products, Inc., fue fundada hace 53 años por Joe Cheek. Originalmente se dedicaba a la venta de alimentos ligeros como papas fritas y galletas saladas. A través de algunas adquisiciones, la compañía ha crecido hasta convertirse en un conglomerado con divisiones mayores en la industria de alimentos ligeros, sistemas de seguridad para el hogar, cosméticos y plásticos. Además, la empresa tiene varias divisiones más pequeñas. En años recientes, ha tenido un desempeño deficiente, pero su administración no parece estar persiguiendo de manera activa oportunidades para mejorar las operaciones (y el precio de las acciones).

Meg Whalen es una analista financiera que se ha especializado en identificar blancos potenciales para adquisiciones empresariales. Ella cree que en Cheek Products se necesitan dos cambios mayores. Primero, considera que la empresa se encontraría mejor si vendiera varias divisiones y se concentrara en sus habilidades fundamentales para producir alimentos ligeros y sistemas de seguridad para el hogar. Segundo, la empresa está totalmente financiada con capital. Debido a que los flujos de efectivo de la compañía son relativamente uniformes, Meg considera que la razón de deuda a capital debería ser por lo menos de .25. Piensa que estos cambios mejorarían de manera significativa la riqueza de los accionistas, pero también que los actuales consejo de administración y administración de la empresa quizá no lleven a cabo las acciones necesarias. Como resultado de ello, Meg considera que la compañía es buena candidata para una adquisición empresarial apalancada.

Una adquisición empresarial apalancada es la adquisición de una compañía pública o privada por parte de un pequeño grupo de inversionistas. Por lo general, una adquisición de este tipo se financia sobre todo con deuda. Los nuevos accionistas pagarán los altos cargos de intereses y de principal con efectivo proveniente de las operaciones y/o ventas de activos. De ordinario, los accionistas esperan revertir la adquisición en un término de tres a siete años mediante una oferta pública o la venta de la compañía a otra empresa. Por lo tanto, es probable que una adquisición empresarial sea exitosa sólo si la empresa genera suficiente efectivo para pagar el servicio de la deuda en los primeros años y si es atractiva para otros compradores algunos años después.

Meg ha sugerido la adquisición apalancada potencial a sus socios, Ben Feller y Brenton Flynn. Ben y Brenton le han pedido a Meg que proporcione proyecciones de los flujos de efectivo de las compañías. Ella ha proporcionado las siguientes estimaciones (en millones):

	2010	2011	2012	2013	2014
Ventas	$2 115	$2 371	$2 555	$2 616	$2 738
Costos	562	738	776	839	884
Depreciación	373	397	413	434	442
Utilidades antes de impuestos	$1 180	$1 236	$1 366	$1 343	$1 412
Gastos de capital	$ 215	$ 186	$ 234	$ 237	$ 234
Cambio en el CTN	$ (94)	$ (143)	$ 78	$ 73	$ 83
Ventas de activos	$1 092	$ 791			

Al final de cinco años, Meg estima que la tasa de crecimiento de los flujos de efectivo será de 3.5% anual. Los gastos de capital se concentrarán en los nuevos proyectos y en el reemplazo del equipo obsoleto. Además, la empresa realizaría un flujo de efectivo de la venta de varias divisiones. Aun cuando la compañía vendiera estas divisiones, las ventas generales deben aumentar debido a un esfuerzo más concentrado de las divisiones restantes.

Después de estudiar los estados financieros de la empresa y diversos escenarios proforma, Ben y Brenton consideran que dentro de cinco años podrán vender la compañía a otra parte o volver a convertirla en una empresa que cotiza en bolsa. También están conscientes de que tendrán que solicitar en préstamo un monto considerable para pagar el precio de la compra. Si se lleva a cabo la adquisición empresarial, los pagos de intereses de la deuda de cada uno de los cinco años siguientes serán éstos (en millones):

	2010	2011	2012	2013	2014
Pago de intereses	$1 482	$1 430	$1 534	$1 495	$1 547

La compañía tiene actualmente un rendimiento requerido de los activos de 14%. Debido al alto nivel de deuda, la deuda producirá un rendimiento al vencimiento de 12.5% durante los cinco años siguientes. Cuando la deuda se refinancie dentro de cinco años, consideran que el nuevo rendimiento al vencimiento será de 8%.

En la actualidad, CPI tiene 167 millones de acciones en circulación que se venden en 53 dólares cada una. La tasa tributaria corporativa es de 40%. Si Meg, Ben y Brenton deciden llevar a cabo la LBO, ¿cuál es la máxima cantidad que deberían ofrecer por acción?

CAPÍTULO 19

Dividendos y otras retribuciones

El 28 de mayo de 2008, el fabricante de tractores John Deere anunció un plan integral para premiar a los accionistas por el éxito reciente de los negocios de la empresa. Según el plan, Deere 1) incrementaría el dividendo trimestral 12%, de 25 centavos de dólar por acción a 28 centavos y 2) aumentaría la recompra planeada de acciones comunes de Deere de 1 900 millones de dólares a 6 900 millones, casi una séptima parte de las acciones en circulación de la compañía. Los inversionistas aplaudieron las medidas, lo cual propició que el precio de la acción aumentara 3.4% el día del anuncio. ¿Por qué estaban tan complacidos los inversionistas? Para averiguarlo, este capítulo explora estos tipos de medidas y sus repercusiones para los accionistas.

19.1 Diferentes tipos de dividendos

El término *dividendo* se refiere por lo general a una distribución en efectivo de las utilidades. Si se hace una distribución a partir de fuentes distintas de las utilidades retenidas actuales o acumuladas, se usa el término *distribución* en lugar de dividendo. Sin embargo, es aceptable referirse a una distribución de las utilidades como un *dividendo* y a una distribución del capital como un *dividendo de liquidación*.

El tipo más común de dividendo tiene lugar en la forma de efectivo. Las empresas públicas suelen pagar **dividendos regulares en efectivo** cuatro veces al año. Algunas veces, pagarán un dividendo regular en efectivo y *un dividendo adicional en efectivo.* El pago de un dividendo en efectivo reduce el efectivo de la corporación y las utilidades retenidas, excepto en el caso de un dividendo de liquidación (donde se puede reducir el capital pagado).

Otro tipo de dividendo se paga con acciones. Este dividendo se denomina **dividendo en acciones**. No es un verdadero dividendo porque ningún efectivo sale de la compañía. En lugar de ello, un dividendo en acciones incrementa el número de acciones en circulación, lo cual reduce el valor de cada acción. Un dividendo en acciones se expresa por lo común como una razón; por ejemplo, con un dividendo en acciones de 2% un accionista recibe una acción nueva por cada 50 acciones que tiene en la actualidad.

Cuando una empresa declara un ***split* de acciones**, incrementa el número de acciones en circulación. Ya que cada acción tiene ahora derecho a un porcentaje más pequeño del flujo de efectivo de la empresa, el precio de las acciones debería disminuir. Por ejemplo, si los administradores de una empresa cuyas acciones se están vendiendo a 90 dólares declaran un *split* de acciones de 3:1, el precio de una acción debe disminuir hasta casi 30 dólares. Un *split* de acciones se parece mucho a un dividendo en acciones, excepto porque de ordinario es mucho más grande.

Otra forma de pago de efectivo es una **recompra de acciones**. Así como una empresa puede usar efectivo para pagar dividendos, también puede usarlo para recomprar acciones. Las acciones se mantienen en poder de la corporación y se contabilizan como acciones de tesorería.

19.2 Método estándar de pagos de dividendos en efectivo

La decisión de pagar un dividendo está en las manos del consejo de administración de la empresa. Un dividendo es susceptible de distribuirse entre los accionistas registrados en una fecha específica. Cuando se ha declarado un dividendo se convierte en un pasivo para la

Figura 19.1
Ejemplo de un procedimiento para el pago de dividendos



1. ***Fecha de declaración*: el consejo de administración declara un pago de dividendos.**
2. ***Fecha de registro*: los dividendos declarados son distribuibles entre los accionistas registrados a una fecha específica.**
3. ***Fecha de ex dividendo*: una acción se convierte en ex dividendo en la fecha en que el vendedor tiene derecho a quedarse con el dividendo; de conformidad con las reglas de la NYSE, las acciones se negocian en condiciones ex dividendo cuando faltan dos días hábiles para la fecha de registro.**
4. ***Fecha de pago*: los cheques de dividendos se envían a los accionistas registrados.**

compañía, el cual no puede ser rescindido fácilmente por ésta. El monto de los dividendos se expresa como dólares por acción (*dividendo por acción*), como un porcentaje del precio de mercado (*rendimiento en dividendos*) o como un porcentaje de las utilidades por acción (*razón de pago de dividendos*).

La mecánica de un pago de dividendos se puede ilustrar con el ejemplo de la figura 19.1 y de la siguiente cronología:

Si se desea una lista de los dividendos de hoy, vaya a **www.earnings.com**.

1. *Fecha de declaración*. El 15 de enero (la fecha de declaración), el consejo de administración aprueba una resolución para pagar un dividendo de 1 dólar por acción el 16 de febrero a todos los accionistas registrados al 30 de enero.
2. *Fecha de registro*. La corporación prepara una lista al 30 de enero de todos los individuos que se crea que son accionistas a esta fecha. La palabra *crea* es importante aquí: el dividendo no se pagará a los individuos cuya notificación de compra sea recibida por la empresa después del 30 de enero.
3. *Fecha de ex dividendo*. El procedimiento para la fecha de registro sería injusto si las casas de corretaje eficientes pudieran notificar a la corporación el 30 de enero una transacción que hubiera ocurrido el 29 de enero, mientras que la misma transacción podría no llegar a la corporación sino hasta el 12 de febrero, si fuera ejecutada por una casa de corretaje menos eficiente. Para eliminar este problema, todas las casas de corretaje facultan a los accionistas para que reciban el dividendo si compraron la acción tres días hábiles antes de la fecha de registro. El segundo día antes de la fecha de registro, que es el miércoles 28 de enero en nuestro ejemplo, recibe el nombre de *fecha de ex dividendo*. Antes de esta fecha, se dice que la acción se está negociando *con dividendo.*
4. *Fecha de pago*. Los cheques de dividendos se envían por correo a los accionistas el 16 de febrero.

Por supuesto, la fecha de ex dividendo es importante porque un individuo que compre el valor antes de dicho término recibirá el dividendo actual, mientras que otro individuo que compre el valor en esta fecha o después de ella no recibirá el dividendo. Por lo tanto, el precio de las acciones disminuirá en la fecha de ex dividendo (suponiendo que no ocurran otros acontecimientos). Es importante hacer notar que esta disminución es una indicación de eficiencia, y no de ineficiencia, porque el mercado asigna racionalmente un valor a un dividendo en efectivo. En un mundo sin impuestos ni costos de transacción, se esperaría que el precio de la acción se redujera en una cantidad igual a la del dividendo:

Antes de la fecha de ex dividendo	Precio = $\$(P + 1)$
En la fecha de ex dividendo o después de ella	Precio = $\$P$

Esto se ilustra en la figura 19.2.

El monto de la disminución de precio puede depender de las tasas fiscales. Por ejemplo, considere el caso sin impuestos sobre ganancias de capital. El día antes de que una acción se

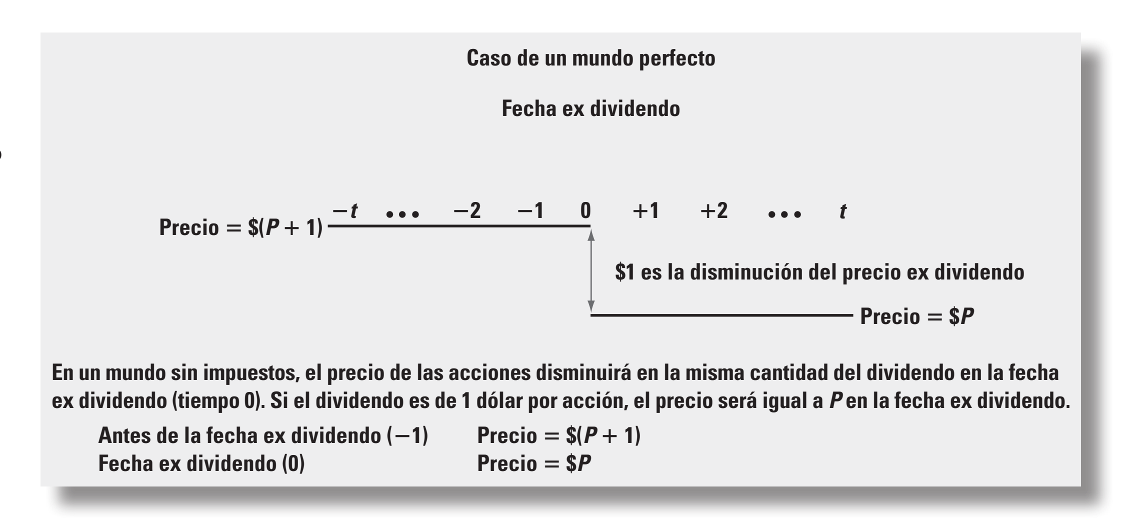
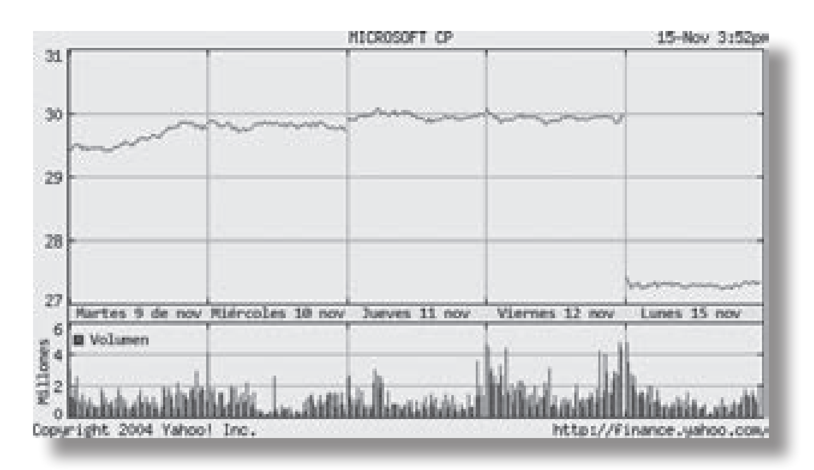


Figura 19.2
Comportamiento de los precios alrededor de la fecha ex dividendo para un dividendo en efectivo de $1

considere ex dividendo, un comprador debe decidir ya sea 1) comprar la acción de inmediato y pagar impuestos sobre el próximo dividendo o 2) comprar la acción mañana, perdiendo con ello el dividendo. Si todos los inversionistas se encuentran en la categoría fiscal de 15% y el dividendo trimestral es de 1 dólar, el precio de la acción debe disminuir en .85 dólares en la fecha de ex dividendo. Es decir, si el precio de la acción disminuye en esta cantidad en la fecha de ex dividendo, los compradores recibirán el mismo rendimiento con cualquier estrategia.

Como un ejemplo de la disminución de precio en la fecha de ex dividendo, considere el enorme dividendo que Microsoft pagó en noviembre de 2004. El pago del dividendo especial ascendió a la exorbitante suma de 32 600 *millones de dólares,* el desembolso en efectivo más grande que haya hecho una corporación en la historia. Lo que hace extraordinario el dividendo especial de Microsoft es simplemente su tamaño. El dividendo total pagado en 2004 por todas las empresas del índice S&P 500 correspondiente a dicho año ascendió a 213 600 millones de dólares, por lo que el dividendo especial de Microsoft representó alrededor de 15% del total pagado por todas las empresas del índice S&P 500 en ese año. Para darle otra idea de la magnitud de este dividendo especial, considere que en diciembre, cuando se envió el dividendo a los inversionistas, el ingreso personal se incrementó 3.7% en Estados Unidos. Sin el dividendo, el ingreso personal sólo aumentó .3%; por lo que el pago del dividendo representó casi 3% de todo el ingreso personal de Estados Unidos en ese mes.

Las acciones se convirtieron en ex dividendo el 15 de noviembre de 2004, con un dividendo total de 3.08 dólares por acción, consistiendo en un dividendo en especial de 3 dólares y un dividendo regular de .08 dólares. La siguiente gráfica del precio de las acciones muestra el cambio en las acciones de Microsoft en cada uno de los cuatro días antes de la fecha de ex dividendo y en la fecha de éste:



La acción cerró a 29.97 dólares el 12 de noviembre (un viernes) y abrió a 27.34 el 15 de noviembre, una disminución de 2.63 dólares. Con una tasa de impuestos de 15% sobre los dividendos, hubiéramos esperado una disminución de 2.62 dólares y la baja del precio real fue casi exactamente esa cantidad.

19.3 El caso de referencia: una ilustración de la irrelevancia de la política de dividendos

Se puede argumentar de manera categórica que la política de dividendos no es de importancia (o cuando menos, el momento elegido para pagar los dividendos cuando los flujos de efectivo no cambian). Esto se ilustrará con Bristol Corporation. Ésta es una empresa totalmente financiada con capital accionario que empezó sus operaciones hace 10 años. Los administradores financieros actuales saben en el momento presente (fecha 0) que la empresa se disolverá dentro de un año (fecha 1). En la fecha 0, los administradores pueden pronosticar los flujos de efectivo con una certeza absoluta. Los administradores saben que la empresa recibirá un flujo de efectivo de 10 000 dólares de inmediato y otro de 10 000 dólares el año siguiente. Bristol no tiene proyectos adicionales con VPN positivo.

Política actual: los dividendos se establecen como iguales al flujo de efectivo

En el momento actual, los dividendos (Div) de cada fecha se establecen como iguales al flujo de efectivo de 10 000 dólares. El valor de la empresa se puede calcular descontando estos dividendos. Este valor se expresa como:

$$V_0 = \text{Div}_0 + \frac{\text{Div}_1}{1 + R_S}$$

donde Div_0 y Div_1 son los flujos de efectivo pagados en dividendos y R_S es la tasa de descuento. El primer dividendo no se descuenta porque se pagará de inmediato.

Suponiendo que $R_S = 10\%$, el valor de la empresa es:

$$\$19\,090.91 = \$10\,000 + \frac{\$10\,000}{1.1}$$

Si se tienen 1 000 acciones en circulación, el valor de cada una es:

$$\$19.09 = \$10 + \frac{\$10}{1.1} \qquad \textbf{(19.1)}$$

Para simplificar el ejemplo, suponemos que la fecha de ex dividendo es la misma que la del pago. Después de que se paga el dividendo inminente, el precio de la acción disminuirá de inmediato a \$9.09 (= \$19.09 − \$10). Varios miembros del consejo de administración de Bristol han expresado su insatisfacción con la política actual de dividendos y le han pedido que analice una política alternativa.

Política alternativa: el dividendo inicial es mayor que el flujo de efectivo

Otra política es que la empresa pague un dividendo de 11 dólares por acción de inmediato, lo cual es, desde luego, un pago total de dividendos de 11 000 dólares. Ya que el flujo de efectivo disponible es sólo de 10 000 dólares, los 1 000 dólares adicionales se deben obtener de alguna forma a partir de un pequeño número de alternativas. Tal vez lo más sencillo sería emitir 1 000 dólares de bonos o acciones ahora (en la fecha 0). Suponga que se emiten acciones y que los nuevos accionistas desearan una cantidad de efectivo suficiente en la fecha 1, de tal modo que pudieran ganar el rendimiento requerido de 10% en su fecha de inversión 0. Los nuevos accionistas exigirán 1 100 dólares del flujo de efectivo de la fecha 1, dejando sólo 8 900 dólares a los accionistas anteriores. Los dividendos para los accionistas anteriores serán éstos:

	Fecha 0	Fecha 1
Dividendos agregados para los accionistas anteriores	$11 000	$8 900
Dividendos por acción	$ 11.00	$ 8.90

Entonces, el valor presente de los dividendos por acción es:

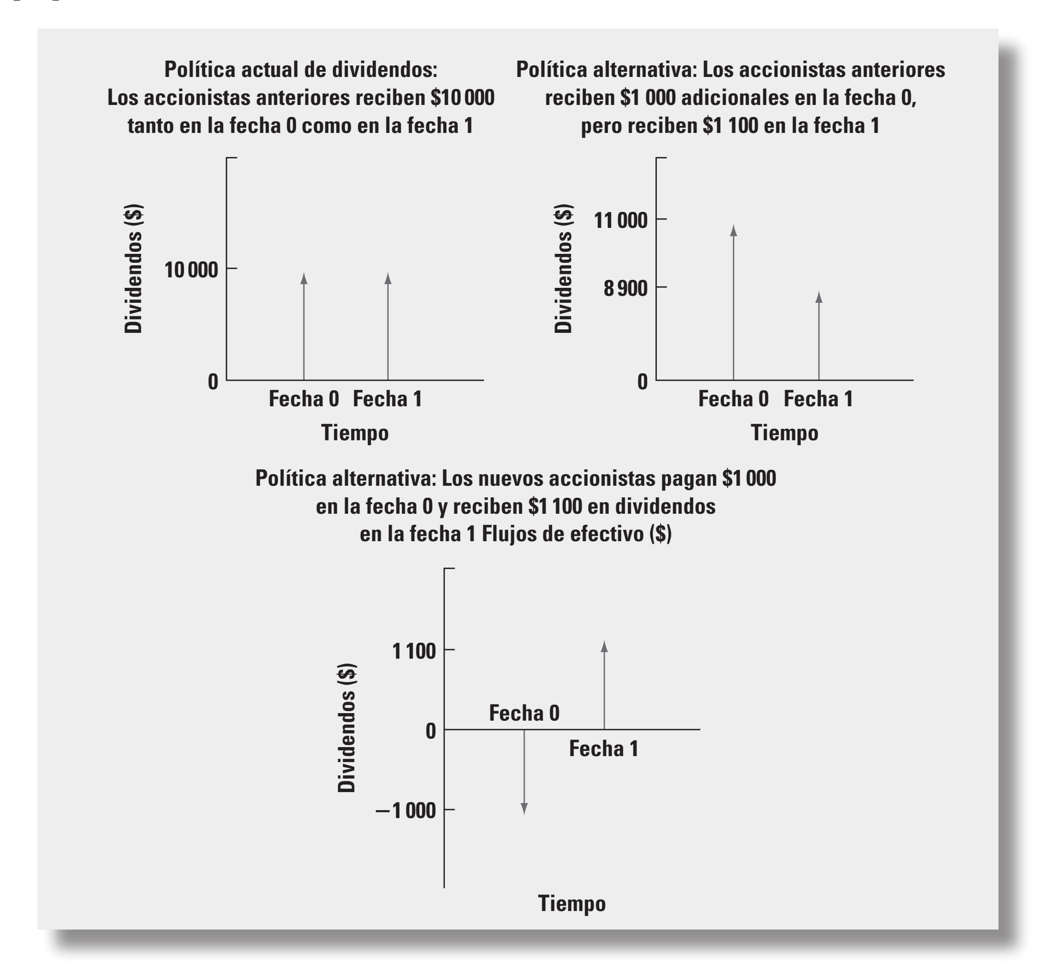
$$\$19.09 = \$11 + \frac{\$8.90}{1.1} \qquad \textbf{(19.2)}$$

Con frecuencia, a los estudiantes les parece muy aleccionador determinar el precio al que se emite la nueva acción. Ya que los nuevos accionistas no tienen derecho al dividendo inmediato, pagarían $8.09 (= $8.90/1.1) por acción. Por lo tanto, se emiten 123.61 (= $1 000/$8.09) acciones nuevas.

La proposición de indiferencia

Observe que los valores de las ecuaciones 19.1 y 19.2 son iguales. Esto conduce en un principio a la sorprendente conclusión de que el cambio en la política de dividendos no afectó el precio de una acción. Sin embargo, pensándolo bien, el resultado parece tener sentido. Los nuevos accionistas se separan de su dinero en la fecha 0 y lo vuelven a recibir con el rendimiento apropiado en la fecha 1. En otras palabras, están realizando una inversión con VPN de cero. Como se ilustra en la figura 19.3, los accionistas anteriores reciben fondos adicionales en la fecha 0, pero deben pagar a los nuevos accionistas su dinero con el rendimiento apropiado en la fecha 1. Ya que los accionistas anteriores deben pagar el principal más el rendimiento apropiado, el acto de emitir nuevas acciones en la fecha 0 no aumentará ni disminuirá el valor

Figura 19.3
Política actual de dividendos y alternativas



de las tenencias de los accionistas anteriores. Es decir, ellos están cediendo una inversión con un VPN de 0 a los nuevos accionistas. Un incremento en dividendos en la fecha 0 lleva a la reducción necesaria de dividendos en la fecha 1 y, por lo tanto, el valor de las tenencias de los accionistas anteriores permanece sin cambiar.

Esta ilustración se basa en el trabajo pionero de Miller y Modigliani (MM). Aunque nuestra presentación tiene la forma de un ejemplo numérico, los ensayos de MM demuestran que los inversionistas son indiferentes a la política de dividendos en un contexto más general.

Dividendos caseros

Para ilustrar la indiferencia de los inversionistas hacia la política de dividendos en nuestro ejemplo, usamos ecuaciones de valor presente. Una explicación alternativa y tal vez más atractiva desde el punto de vista intuitivo evita los cálculos matemáticos de los flujos de efectivo descontados.

Suponga que un inversionista *X* prefiere dividendos por acción de 10 dólares tanto en la fecha 0 como en la fecha 1. ¿Se sentiría decepcionado cuando se le informara que la administración de la empresa está adoptando una política alternativa de dividendos (dividendos de 11 y 8.90 dólares en las dos fechas, respectivamente)? No necesariamente: podría reinvertir con facilidad 1 dólar de fondos innecesarios recibidos en la fecha 0, obteniendo un rendimiento adicional de 1.10 dólares en la fecha 1. Por lo tanto, recibiría su flujo neto de efectivo deseado de $11 − $1 = $10 en la fecha 0 y $8.90 + $1.10 = $10 en la fecha 1.

En contraposición, imagine que el inversionista *Z* prefiere 11 dólares de flujo de efectivo en la fecha 0 y 8.90 dólares de flujo de efectivo en la fecha 1 y se entera de que la administración pagará dividendos de 10 dólares en ambas fechas, 0 y 1. Puede liquidar acciones en la fecha 0 para recibir el monto deseado de flujo de efectivo. Es decir, si vende acciones (o fracciones de acciones) en la fecha 0 obteniendo un total de 1 dólar, su flujo de efectivo en la fecha 0 se convierte en $10 + $1 = $11. Ya que una venta de acciones de 1 dólar en la fecha 0 reducirá sus dividendos en 1.10 dólares en la fecha 1, su flujo neto de efectivo en la fecha 1 sería de $10 − $1.10 = $8.90.

Este ejemplo ilustra la manera en que los inversionistas pueden obtener **dividendos caseros**. En este caso, un accionista potencialmente insatisfecho deshace la política corporativa de dividendos. Este dividendo casero se ilustra en la figura 19.4. Aquí, los flujos de efectivo de la empresa de 10 dólares por acción, tanto en la fecha 0 como en la 1, están representados por el punto *A*. Este punto también representa el pago inicial de dividendos. No obstante, como lo acabamos de ver, la compañía podría alternativamente pagar 11 dólares por acción en la fecha 0 y 8.90 dólares por acción en la fecha 1, una estrategia representada por el punto *B*. De manera similar, mediante la emisión de nuevas acciones o la recompra de acciones existentes, la empresa podría lograr un pago de dividendos representado por cualquier punto sobre la línea diagonal.

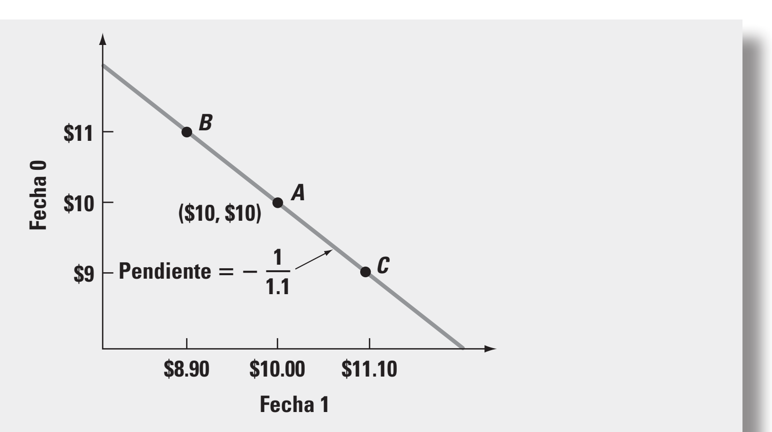
El párrafo anterior describe las alternativas disponibles para los administradores de la empresa. La misma línea diagonal también representa las alternativas disponibles para el accionista. Por ejemplo, si el accionista recibe una distribución de dividendos por acción de (11, 8.90 dólares), podrá reinvertir algunos de los dividendos para desplazarse hacia abajo y a la derecha de la gráfica o vender acciones y desplazarse hacia arriba y a la izquierda.

Las implicaciones de la gráfica se pueden resumir en dos oraciones:

1. Al variar la política de dividendos, los administradores pueden lograr cualquier pago de dividendos a lo largo de la línea diagonal en la figura 19.4.
2. Ya sea al reinvertir los dividendos excesivos en la fecha 0 o al vender las acciones en esta fecha, un inversionista individual puede lograr cualquier pago neto de dividendos en efectivo sobre la línea diagonal.

De este modo, ya que la corporación y el inversionista individual se pueden desplazar sólo a lo largo de la línea diagonal, la política de dividendos en este modelo es irrelevante. Los cambios que hagan los administradores en la política de dividendos pueden ser deshechos por un individuo que, ya sea al reinvertir los dividendos o al vender acciones, se pueda desplazar a un punto deseado sobre la línea diagonal.

Figura 19.4
Dividendos caseros: un equilibrio entre los dividendos por acción en la fecha 0 y los dividendos por acción en la fecha 1



La gráfica ilustra tanto 1) la manera en que los administradores pueden variar la política de dividendos como 2) la manera en que los individuos pueden deshacer la política de dividendos de la empresa.

***Administradores que varían la política de dividendos*: una empresa que paga de inmediato la totalidad de los flujos de efectivo se encuentra en el punto *A* de la gráfica. La compañía podría alcanzar el punto *B* mediante la emisión de acciones para pagar dividendos adicionales o alcanzar el punto *C* recomprando acciones existentes con una parte de su efectivo.**

***Individuos que deshacen la política de dividendos de la compañía*: suponga que la empresa adopta la política de dividendos representada por el punto *B*: dividendos por acción de $11 en la fecha 0 y de $8.90 en la fecha 1. Un inversionista puede reinvertir $1 de los dividendos a 10% y esto lo colocará en el punto *A*. Suponga, por otra parte, que la empresa adopta la política de dividendos representada por el punto *A*. Un inversionista puede vender $1 de acciones en la fecha 0, por lo que se sitúa en el punto *B*. Indistintamente de la política de dividendos que establezca la empresa, un accionista podrá deshacerla.**

Una prueba

Uno puede probar si ha adquirido el conocimiento de este material mediante el análisis de estas afirmaciones verdaderas:

1. Los dividendos son relevantes.
2. La política de dividendos es irrelevante.

La primera afirmación se deriva del sentido común. Como es claro, los inversionistas prefieren dividendos más altos en lugar de dividendos más bajos en cualquier fecha individual si el nivel del dividendo se mantiene constante en cualquier otra fecha. Dicho de otro modo, si se aumenta el dividendo por acción en una fecha determinada mientras que se mantiene constante el dividendo por acción en cualquier otra fecha, el precio de la acción aumentará. Este acto se puede lograr por medio de decisiones administrativas que mejoren la productividad, aumenten los ahorros en impuestos o refuercen el marketing de los productos. De hecho, se puede recordar que en el capítulo 9 argumentamos que el valor del capital accionario de una empresa es igual al valor presente descontado de todos sus dividendos futuros.

La segunda afirmación es comprensible una vez que nos percatamos de que la política de dividendos no puede aumentar el dividendo por acción en una fecha, a la vez que mantiene constante el dividendo por acción en todas las demás fechas. Más bien, la política de dividendos establece meramente la interrelación entre los dividendos en una fecha y los dividendos en otra. Como lo vimos en la figura 19.4, si se mantienen constantes los flujos de efectivo, un incremento en los dividendos de la fecha 0 se puede lograr sólo con una disminución en los dividendos de la fecha 1. El alcance del decremento es tal que el valor presente de todos los dividendos no se ve afectado.

Por lo tanto, en este mundo sencillo, la política de dividendos no es de importancia. Es decir, los administradores que eligen ya sea aumentar o disminuir el dividendo actual no afectan el valor actual de la empresa. Esta teoría es muy eficaz y, en general, los trabajos de MM se consideran una obra clásica en las finanzas modernas. Con un número más o menos pequeño de supuestos se puede demostrar que un resultado más bien sorprendente es perfectamente verdadero. Sin embargo, ya que queremos examinar muchos factores del mundo

real que MM no tomaron en cuenta, su trabajo es sólo un punto de partida en el análisis de dividendos de este capítulo. Algunas partes posteriores de este capítulo investigan estas consideraciones del mundo real.

Dividendos y política de inversión

El argumento anterior demuestra que un incremento en dividendos a través de la emisión de nuevas acciones no ayuda ni perjudica a los accionistas. De manera similar, una reducción en dividendos mediante una recompra de acciones no ayuda ni perjudica a los accionistas. La clave de este resultado reside en entender que partimos del supuesto de que el nivel total de los flujos es fijo y que no modificamos los proyectos disponibles con valor presente neto.

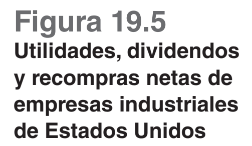
¿Qué sucedería si se redujeran los gastos de capital para incrementar los dividendos? Los capítulos anteriores muestran que una empresa debe aceptar todos los valores con un valor presente neto positivo. El no hacer las cosas así reduciría el valor de la compañía. Por lo tanto, tenemos un punto de importancia:

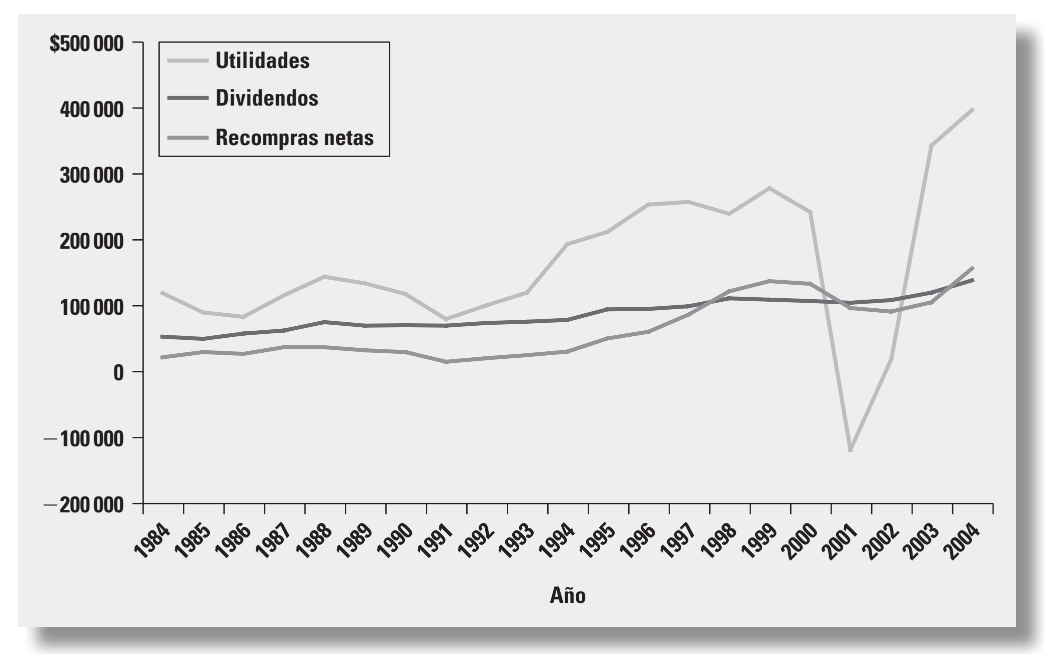
Las empresas nunca deben abandonar un proyecto con VPN positivo para incrementar un dividendo (o para pagar un dividendo por primera vez).

Esta idea fue implícitamente considerada por Miller y Modigliani. Uno de los supuestos que dan fundamento a su proposición de la irrelevancia de los dividendos fue éste: "La política de inversión de la empresa se establece en forma anticipada y no se ve alterada por los cambios en la política de dividendos".

19.4 Recompra de acciones

En lugar de pagar dividendos, una compañía puede usar el efectivo para recomprar sus propias acciones. Las recompras de acciones han asumido una importancia progresiva en años recientes. Considere la figura 19.5, la cual muestra los montos agregados en dólares de los dividendos, recompras y utilidades para las firmas industriales de Estados Unidos desde 1984 hasta 2004. Como puede verse, el monto de las recompras fue muy inferior al monto de los di-


Figura 19.5
Utilidades, dividendos y recompras netas de empresas industriales de Estados Unidos



DEFINICIONES: Las recompras netas incluyen ventas de acciones y las utilidades son netas después de deducir partidas especiales.

FUENTE: Douglas Skinner, "The Evolving Relation between Earnings, Dividends, and Stock Repurchases", *Journal of Financial Economics* 87 (2008), pp. 582-609. Del apéndice 1.

videndos en los primeros años. Sin embargo, el monto de las recompras fue superior al monto de los dividendos en 1998. Esta tendencia se invirtió después de 1999 y de nuevo en 2003. Observe también en la figura 19.5 que hay "adherencia" a las recompras y pagos de dividendos. En 2001, cuando el total de las utilidades corporativas fue negativo (incluidas las partidas de contabilidad especial), el nivel de los dividendos y recompras de acciones no cambió mucho. En términos más generales, la volatilidad del conjunto de utilidades ha sido mayor que la de los dividendos y recompras de acciones.

De ordinario, las recompras de acciones se logran en una de tres formas. Primero, las compañías pueden sólo comprar sus propias acciones, del mismo modo que cualquier persona compraría acciones de una empresa en particular. En estas *compras de mercado abierto*, la empresa no se revela como el comprador. Por lo tanto, el vendedor no sabe si las acciones se volvieron a vender a la compañía o simplemente a otro inversionista.

Segundo, la empresa podría instituir una *oferta directa*. Aquí, la empresa anuncia a todos sus accionistas que está dispuesta a comprar un número fijo de acciones a un precio específico. Por ejemplo, suponga que Arts and Crafts (A&C), Inc., tiene 1 millón de acciones en circulación, con un precio de 50 dólares por cada una. La empresa hace una oferta directa para volver a comprar 300 000 acciones a un precio de 60 dólares por acción. A&C elige un precio superior a 50 dólares para inducir a los accionistas a vender —es decir, a ofrecer— sus acciones. De hecho, si el precio de la oferta directa se establece en un nivel suficientemente alto, los accionistas pueden desear vender más de las 300 000 acciones. En el caso extremo en el que se ofrecen a la venta todas las acciones en circulación, A&C recomprará tres de cada 10 acciones que tenga un accionista. Por otra parte, si los accionistas no ofrecen a la venta acciones en cantidad suficiente, la oferta puede cancelarse. Un método relacionado con una oferta directa es la *subasta holandesa.* En este caso, la empresa no establece un precio fijo para las acciones que se venderán. En cambio, la empresa realiza una subasta en la que puja por las acciones. Asimismo, anuncia el número de acciones que está dispuesta a recomprar a diversos precios y los accionistas indican cuántas acciones están dispuestos a vender a los diferentes precios. La empresa paga entonces el precio más bajo que le permita alcanzar su meta.

Por último, las empresas pueden recomprar acciones de accionistas individuales específicos, un procedimiento que se denomina *recompra objetivo*. Por ejemplo, suponga que International Biotechnology Corporation compra alrededor de 10% de las acciones en circulación de Prime Robotics Company (P-R Co.) en abril a un precio de casi 38 dólares por acción. En aquel tiempo, International Biotechnology anunció a la Securities and Exchange Commission que finalmente podría tratar de tomar el control de P-R Co. En mayo, P-R Co., recompró las tenencias de acciones de International Biotechnology a 48 dólares por acción, muy por arriba del precio de mercado en ese momento. Esta oferta no se extendió a otros accionistas.

Las compañías realizan recompras objetivo de acciones por diversas razones. En algunos casos, un solo accionista de gran tamaño puede ser "comprado" a un precio más bajo que el de una oferta directa. En una recompra objetivo los honorarios legales también pueden ser más bajos que los de una recompra típica. Además, las acciones de los accionistas grandes se recompran con frecuencia para evitar una toma de control desfavorable para la administración.

Ahora consideramos un ejemplo de una recompra de acciones que se presenta en el mundo teórico de un mercado de capitales perfecto. A continuación examinamos los factores del mundo real que influyen en la decisión de recompra.

Dividendos frente a recompras de acciones: ejemplo conceptual

Imagine que Telephonic Industries tiene un excedente de efectivo de $300 000 dólares (o 3 dólares por acción) y que considera un pago inmediato de este monto como un dividendo adicional. La empresa ha pronosticado que, después del dividendo, las utilidades serán de 450 000 dólares anuales, o 4.50 dólares para cada una de las 100 000 acciones en circulación. Ya que la razón precio-utilidades es de 6 para compañías comparables, las acciones de la empresa se deben vender en $27 (= $4.50 × 6) después de que se pague el dividendo. Estas cifras se presentan en la mitad superior de la tabla 19.1. Ya que el dividendo es de 3 dólares por acción, las acciones se hubieran vendido en 30 dólares cada una *antes* del pago del dividendo.

Tabla 19.1
Ejemplo de dividendos frente a recompras de acciones en Telephonic Industries

	Para la totalidad de la empresa	Por acción
Dividendo adicional		**(100 000 acciones en circulación)**
Dividendo propuesto	$ 300 000	$ 3.00
Pronóstico de utilidades anuales después de dividendos	450 000	4.50
Valor de mercado de las acciones después del dividendo	2 700 000	27.00
Recompra de acciones		**(90 000 acciones en circulación)**
Pronóstico de utilidades anuales después de la recompra de acciones	$ 450 000	$ 5.00
Valor de mercado de las acciones después de la recompra de acciones	2 700 000	30.00

Por otra parte, la empresa podría usar el excedente de efectivo para recomprar algunas de sus propias acciones. Imagine que se hace una oferta directa de 30 dólares por acción. Aquí se recomprarán 10 000 acciones de tal modo que el número total de acciones restantes sea de 90 000. Con un menor número de acciones en circulación, las utilidades por acción aumentarán a $5 (= $450 000/90 000). La razón precio-utilidades permanece en 6 porque tanto el riesgo de negocio como el riesgo financiero de la empresa son los mismos, tanto en el caso de la recompra como en el del dividendo. Por lo tanto, el precio de una acción después de la recompra es de $30 (= $5 × 6). Estos resultados se presentan en la mitad inferior de la tabla 19.1.

Si las comisiones, impuestos y otras imperfecciones se omiten en nuestro ejemplo, los accionistas son indiferentes entre un dividendo y una recompra de acciones. Con dividendos, cada accionista tiene una acción con valor de 27 dólares y recibe 3 dólares en dividendos, de tal modo que el valor total es de 30 dólares. Esta cifra es la misma que el monto recibido por los accionistas vendedores y el valor de la acción para los accionistas restantes en el caso de una recompra.

Este ejemplo ilustra el importante punto donde, en un mercado perfecto, la empresa es indiferente entre un pago de dividendos y una recompra de acciones. Este resultado es muy similar a las proposiciones de indiferencia establecidas por MM para un financiamiento por medio de deuda o de capital accionario y para el caso de dividendos frente a ganancias de capital.

Con frecuencia usted puede leer en la prensa financiera que un acuerdo de recompra de acciones es benéfico porque las utilidades por acción aumentarán. En el caso de Telephonic Industries, las utilidades por acción aumentan de veras si se sustituye un dividendo en efectivo por una recompra de acciones: las UPA son de 4.50 dólares después de un dividendo y de 5 dólares después de la recompra de acciones. Este resultado es válido porque la disminución en acciones después de una recompra implica una reducción en el denominador de la razón UPA.

No obstante, en un acuerdo de recompra de acciones con frecuencia la prensa financiera le concede importancia indebida a las cifras de las UPA. Dadas las propuestas de irrelevancia que hemos examinado, el incremento en las UPA que se observa aquí no es benéfico. La tabla 19.1 muestra que, en un mercado de capitales perfecto, el valor total para los accionistas es el mismo bajo la estrategia del pago de dividendos que bajo la estrategia de recompra de acciones.

Dividendos frente a recompra de acciones: consideraciones del mundo real

Anteriormente nos referimos a la figura 19.5, la cual mostró un crecimiento en las recompras de acciones en relación con los dividendos. De hecho, muchas empresas que pagan dividendos

también recompran acciones. Esto indica que la recompra de acciones no es siempre sustituto del pago de dividendos, sino más bien un complemento. En 2007, el número de empresas industriales de Estados Unidos que sólo pagaron dividendos o sólo recompraron acciones es casi igual al número de compañías que pagaron dividendos y recompraron acciones. ¿Por qué eligen algunas empresas las recompras de acciones sobre los dividendos? A continuación presentamos cinco de las razones quizá más comunes.

1. Flexibilidad Las empresas suelen ver a los dividendos como un compromiso para con sus accionistas y son del todo renuentes a reducir un dividendo existente. Las recompras de acciones no representan un compromiso similar. Por lo tanto, una compañía con un incremento permanente en los flujos de efectivo quizá acreciente su dividendo. En contraposición, una empresa cuyo flujo de efectivo aumente sólo en forma temporal podría recomprar acciones.

2. Remuneración ejecutiva Los ejecutivos reciben frecuentemente opciones de compra de acciones como parte de su remuneración general. Volvamos a considerar el ejemplo de Telephonic Industries de la tabla 19.1, donde las acciones de la empresa se estaban vendiendo a 30 dólares cuando ésta consideraba ya sea un dividendo o una recompra de acciones. Imagine además que Telephonic Industries hubiera concedido 1 000 opciones de compra de acciones a su director general, Ralph Taylor, dos años antes. En ese momento, el precio de las acciones era, digamos, sólo de 20 dólares. Esto significa que el señor Taylor puede comprar 1 000 acciones a 20 dólares cada una en cualquier momento entre la concesión de las opciones y su expiración, procedimiento que se denomina *ejercicio* de las opciones. Su ganancia proveniente de dicho ejercicio es directamente proporcional al incremento en el precio de las acciones por arriba de 20 dólares. Como lo vimos en el ejemplo, el precio de las acciones disminuiría a 27 dólares después de un dividendo, pero permanecería en 30 dólares después de una recompra de acciones. A todas luces, el director general preferiría una recompra de acciones en lugar de un dividendo porque la diferencia entre el precio de las acciones y el de ejercicio de 20 dólares sería de $10 (= $30 − $20) después de la recompra, pero sólo de $7 (= $27 − $20) después del dividendo. Las opciones sobre acciones existentes siempre tendrán un valor mayor cuando la empresa opte por recomprar acciones en lugar de pagar un dividendo porque el precio de las acciones será mayor después de una recompra que después de un dividendo.

3. Compensación de la dilución Por lo demás, el ejercicio de las opciones sobre acciones incrementa el número de acciones en circulación. En otras palabras, el ejercicio de las opciones causa una dilución de acciones. A menudo, las empresas recompran acciones para compensar esta dilución. Sin embargo, es difícil argumentar que ésta sea una razón válida para proceder a la recompra de acciones. Como lo mostramos en la tabla 19.1, las recompras de acciones no son ni mejores ni peores para los accionistas en comparación con un dividendo. Nuestro argumento se mantiene indistintamente de que las opciones sobre acciones se hayan ejercido o no en forma anterior.

4. Subvaluación Muchas compañías recompran sus acciones porque consideran que una recompra es su mejor inversión. Esto ocurre con mayor frecuencia cuando los administradores consideran que el precio de las acciones está temporalmente deprimido.

El hecho de que algunas empresas recompran sus acciones cuando consideran que están subvaluadas no implica que su administración deba estar en lo correcto; sólo los estudios empíricos pueden hacer esta determinación. La reacción inmediata del mercado de acciones al anuncio de una recompra de acciones es por lo común muy favorable. Además, ciertos trabajos empíricos han demostrado que el desempeño a largo plazo del precio de las acciones después de una recompra es mejor que el desempeño del precio de las acciones de compañías comparables que no recompran sus acciones.

5. Impuestos Ya que los impuestos tanto para los dividendos como para las recompras de acciones se tratan a profundidad en la siguiente sección, baste con decir en este momento que dichas recompras proporcionan una ventaja fiscal sobre los dividendos.

19.5 Impuestos personales, dividendos y recompras de acciones

La sección 19.3 afirmó que en un mundo sin impuestos y otras fricciones, la política de dividendos es irrelevante. De manera similar, la sección 19.4 concluyó que la elección entre una recompra de acciones y un dividendo es irrelevante en un mundo de este tipo. Esta sección examina el efecto de los impuestos sobre los dividendos y las recompras. Nuestro estudio se facilita al clasificar a las empresas en dos tipos: las que no tienen suficiente efectivo para pagar un dividendo y las que tienen suficiente efectivo para hacerlo.

Empresas sin efectivo suficiente para pagar un dividendo

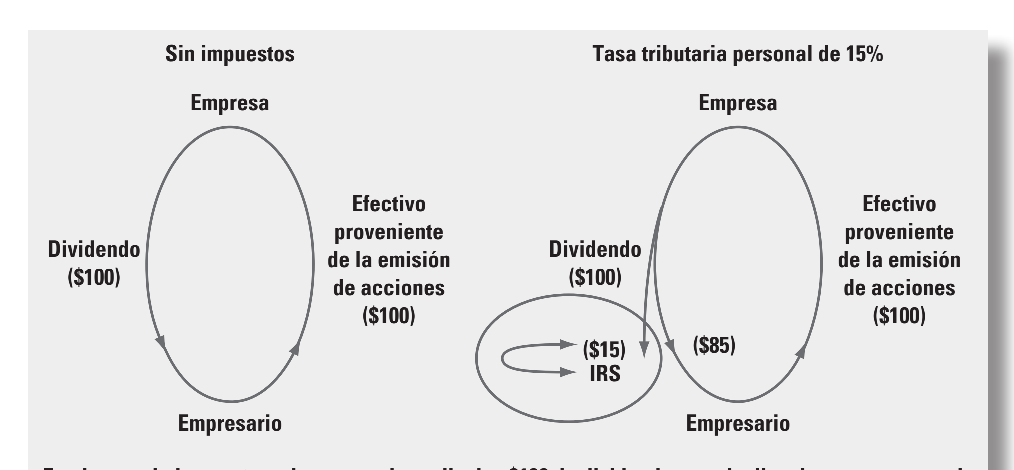
Es más sencillo empezar con una empresa sin efectivo que es propiedad de un solo empresario. Si este negocio decide pagar un dividendo de 100 dólares, debe obtener capital. La firma podría elegir entre un número de diferentes emisiones de acciones y bonos para pagar el dividendo. Sin embargo, para simplificar, suponemos que el empresario aporta efectivo a la compañía mediante la emisión de acciones para él mismo. Esta transacción, que se presenta en forma de diagrama en el lado izquierdo de la figura 19.6, sería un evidente *lavado* en un mundo sin impuestos. A la empresa van 100 dólares de efectivo cuando se emiten acciones y se pagan inmediatamente como un dividendo. Por lo tanto, el empresario no se ve ni beneficiado ni perjudicado cuando se paga el dividendo, un resultado que concuerda con Miller-Modigliani.

Suponga ahora que los dividendos se gravan a la tasa tributaria personal del propietario de 15%. La empresa aún recibe 100 dólares en el momento de la emisión de acciones. No obstante, el empresario no guarda la totalidad de los 100 dólares de dividendos. En lugar de ello, el pago de dividendos está gravado, lo cual implica que el propietario recibe sólo 85 dólares como neto después de impuestos. Por lo tanto, el empresario pierde 15 dólares.

Aunque por supuesto el ejemplo es inventado y poco realista, se pueden alcanzar resultados similares en situaciones más verosímiles. En consecuencia, los economistas financieros argumentan por lo común que en un mundo de impuestos personales las empresas no deben emitir acciones para pagar dividendos.

Los costos directos de la emisión contribuirán a este efecto. Los banqueros de inversiones deben recibir sus honorarios cuando se obtiene nuevo capital. Por lo tanto, los ingresos netos

Figura 19.6
La empresa emite acciones para pagar un dividendo



En el caso sin impuestos, el empresario recibe los $100 de dividendos que le dio a la empresa cuando compró acciones. Toda la operación recibe el nombre de lavado; en otras palabras, no tiene efecto económico. Con impuestos, el empresario aún recibe $100 en dividendos. Sin embargo, debe pagar $15 en impuestos al IRS. El empresario pierde y el IRS gana cuando una empresa emite acciones para pagar un dividendo.

que recibe la empresa como resultado de una nueva emisión son de menos de 100% del capital total obtenido. Ya que la magnitud de las nuevas emisiones se puede reducir mediante una reducción en dividendos, tenemos otro argumento a favor de una política de dividendos bajos.

Desde luego, nuestro consejo de no financiar los dividendos a través de nuevas emisiones de acciones podría tener que modificarse un poco en el mundo real. Una compañía con un flujo de efectivo cuantioso y uniforme durante muchos años precedentes podría estar pagando un dividendo regular. Si el flujo de efectivo se detuviera de manera inesperada por un solo año, ¿deberían emitirse nuevas acciones de tal modo que pudiera darse continuidad a los dividendos? Aunque nuestro análisis anterior implicaría que no deben emitirse nuevas acciones, de todos modos muchos administradores podrían emitir las acciones por razones prácticas. En particular, los accionistas parecen preferir la estabilidad en dividendos. Por lo tanto, los administradores podrían verse forzados a emitir acciones para lograr esta estabilidad a sabiendas de las consecuencias fiscales adversas.

Empresas con una cantidad suficiente de efectivo para pagar un dividendo

El análisis anterior propuso que, en un mundo con impuestos personales, una empresa no debería emitir acciones para pagar un dividendo. ¿Implica la desventaja fiscal de los dividendos la política más severa de "nunca, bajo ninguna circunstancia, pagar dividendos en un mundo con impuestos personales"?

A continuación argumentamos que esta prescripción no necesariamente se aplica a las empresas con excedentes de efectivo. Para ver esto, imagine una compañía con 1 millón de dólares en excedentes de efectivo después de seleccionar todos los proyectos con VPN positivo y determinar un nivel prudente de saldos de efectivo. La empresa podría considerar las siguientes alternativas para un dividendo:

1. *Selección de proyectos adicionales de presupuesto del capital*. Ya que la empresa ha tomado todos los proyectos disponibles con VPN positivo, debe invertir sus excedentes de efectivo en proyectos con VPN negativo. Ésta es claramente una política que difiere de los principios de las finanzas corporativas.

   A pesar de nuestro desagrado por esta política, los investigadores han sugerido que muchos administradores aceptan de manera intencional proyectos con VPN negativo en lugar de pagar dividendos.[1] Aquí la idea es que los administradores preferirían mantener los fondos dentro de la empresa porque su prestigio, sueldo y prestaciones con frecuencia están vinculados al tamaño del negocio. Aunque los administradores se pueden ayudar a sí mismos aquí, están perjudicando a los accionistas. Nosotros mencionamos este tema en la sección intitulada "Flujo de efectivo libre" del capítulo 17 y tendremos más que decir al respecto en páginas posteriores de este capítulo.
2. *Adquirir otras compañías.* Para evitar el pago de dividendos, una empresa podría usar los excedentes de efectivo para adquirir otras compañías. Esta estrategia tiene la ventaja de adquirir activos rentables. Sin embargo, con frecuencia una firma incurre en fuertes costos cuando se compromete con un programa de adquisición. Además, de manera invariable, las adquisiciones se hacen por arriba del precio de mercado. Las primas de 20% a 80% no son raras. Debido esto, diversos investigadores han argumentado que las fusiones no son de ordinario rentables para la compañía adquirente, aun cuando las empresas se fusionen con un propósito de negocios válido. Por lo tanto, una empresa que haga una adquisición tan sólo para evitar un dividendo tiene pocas probabilidades de éxito.
3. *Compra de activos financieros.* La estrategia de compra de activos financieros en lugar de un pago de dividendos se puede ilustrar con el siguiente ejemplo.

[1] Vea, por ejemplo, M.C. Jensen, "Agency Costs of Free Cash Flows, Corporate Finance, and Takeovers", *American Economic Review* (mayo de 1986).

EJEMPLO 19.1

Dividendos e impuestos Regional Electric Company tiene 1 000 dólares de excedentes de efectivo. Puede retener el efectivo e invertirlo en certificados del Tesoro que reditúan 10%, o pagar el efectivo a los accionistas como un dividendo. Los accionistas también pueden invertir en certificados del Tesoro con el mismo rendimiento. Suponga que la tasa tributaria corporativa es de 34% y que la tasa de impuestos personales es de 28% para todos los individuos. Sin embargo, la tasa tributaria máxima sobre dividendos es de 15%. ¿Qué cantidad de efectivo tendrán los inversionistas después de cinco años bajo cada política?

Si los dividendos se pagan ahora, los accionistas recibirán:

$$\$1\,000 \times (1 - .15) = \$850$$

hoy después de impuestos. Ya que su rendimiento después de impuestos personales sobre los certificados del Tesoro es de 7.2 [=.10 × (1 − .28)]%, los accionistas tendrán:

$$\$850 \times (1.072)^5 = \$1\,203.35 \qquad \textbf{(19.3)}$$

dentro de cinco años. Observe que el ingreso por intereses se grava a la tasa tributaria personal (28% en este ejemplo), pero los dividendos se gravan a la tasa más baja de 15%.

Si Regional Electric Company retiene el efectivo para invertir en los certificados del Tesoro, su tasa de interés después de impuestos será de .066 [=.10 × (1 − .34)]. Al final de cinco años, la empresa tendrá

$$\$1\,000 \times (1.066)^5 = \$1\,376.53$$

Si estos fondos se pagan entonces como un dividendo, los accionistas recibirán:

$$\$1\,376.53 \times (1 - .15) = \$1\,170.05 \qquad \textbf{(19.4)}$$

después de impuestos personales en la fecha 5. El valor de la ecuación 19.3 es mayor que el de la ecuación 19.4, lo cual implica que el efectivo para los accionistas será mayor si la empresa paga el dividendo ahora.

Este ejemplo muestra que en el caso de una compañía con excedentes de efectivo, la decisión de pago de dividendos dependerá de las tasas de impuestos personales y corporativos. Si las tasas de impuestos personales son más altas que las tasas de impuestos corporativos, una empresa tendrá un incentivo para reducir los pagos de dividendos. No obstante, si las tasas de impuestos personales son más bajas que las tasas de impuestos corporativos, una firma tendrá un incentivo para pagar cualquier excedente de efectivo como dividendos.

En Estados Unidos, tanto la tasa tributaria marginal más alta para los individuos como la tasa de impuestos corporativos fueron de 35% en 2006. Ya que muchos inversionistas se enfrentan a tasas tributarias marginales muy inferiores al máximo, parece ser que las empresas tienen un incentivo para no atesorar fondos en efectivo.

Sin embargo, una anomalía en el código fiscal proporciona un incentivo compensador. En particular, 70% de los dividendos que una corporación recibe de otra empresa están excluidos del impuesto corporativo.[2] A los individuos no se les concede esta exclusión. La anomalía incrementa la probabilidad de que los fondos sean más altos si la compañía invierte efectivo en otras acciones que pagan dividendos en lugar de pagar efectivo como un dividendo.

La decisión de la empresa de invertir en activos financieros o de pagar un dividendo es de naturaleza compleja, dependiendo de la tasa tributaria de la compañía, las tasas tributarias marginales de sus inversionistas y el uso de la exclusión de dividendos. Aunque quizá existan muchas situaciones del mundo real donde las cifras favorecen las inversiones en activos financieros, muy pocas empresas parecen en realidad atesorar efectivo de este modo y de manera ilimitada. La razón es que la Sección 532 del código fiscal de

[2] Esta exclusión se aplica si la empresa tiene menos de 20% de las acciones de la otra compañía. La exclusión aumenta a 80% si la empresa es dueña de más de 20% de las acciones de la otra compañía y es de 100% si la empresa tiene más de 80% de las acciones de la otra compañía. A las corporaciones no se les otorga exclusión por los intereses ganados sobre bonos.

Estados Unidos sanciona a las empresas que muestran una "acumulación indebida de excedentes". Por lo tanto, en el análisis final, la compra de activos financieros, al igual que la selección de proyectos con VPN negativo y la adquisición de otras compañías, no elude la necesidad de que las empresas con excedentes de efectivo paguen dividendos.

4. *Recompra de acciones.* El ejemplo que describimos en la sección anterior demostró que, en un mundo sin impuestos y sin costos de transacción, los inversionistas son indiferentes entre la recompra de acciones y los dividendos. No obstante, de conformidad con las leyes fiscales actuales, de ordinario los accionistas prefieren una recompra de acciones a un dividendo.

   Como ejemplo considere el caso de un individuo que recibe un dividendo de 1 dólar sobre cada una de 100 acciones. Con una tasa fiscal de 15%, ese individuo pagaría impuestos de 15 dólares sobre el dividendo. Los accionistas que hicieran la venta pagarían impuestos más bajos si la empresa recomprara 100 dólares de las acciones actuales. Esto ocurre porque los impuestos se pagan nada más sobre la *utilidad* proveniente de una venta. La ganancia de un individuo sobre una venta sería sólo de 40 dólares si las acciones que se vendieron en 100 dólares se hubieran comprado originalmente en, digamos, 60 dólares. El impuesto sobre las ganancias de capital sería de \$6 ($= .15 \times \$40$), una cifra inferior al impuesto sobre dividendos de 15 dólares. Observe que el impuesto causado por una recompra de acciones es inferior al impuesto sobre un dividendo, aun cuando la misma tasa de impuestos de 15% se aplique tanto a la recompra de acciones como al dividendo.

   De todas las alternativas para los dividendos que se han mencionado en esta sección, el argumento más fuerte se puede hacer en torno a las recompras de acciones. De hecho, los académicos se han preguntado durante mucho tiempo por qué las empresas *alguna vez* pagan un dividendo en lugar de recomprar acciones. Ha habido por lo menos dos razones posibles para evitar las recompras. Primera, Grullon y Michaely han señalado que en el pasado la Securities and Exchange Commission (SEC) acusó a algunas empresas de haber adoptado programas de recompra de acciones sujetos a una manipulación ilegal en los precios.[3] No obstante, estos autores indican que la Regla 10b-18 de la SEC, adoptada en 1982, proporciona lineamientos para que las empresas eviten la acusación de manipulación de los precios. Estos lineamientos son relativamente fáciles de seguir y, por lo tanto, las empresas no deberían tener que preocuparse por una acusación de este tipo en la actualidad. De hecho, Grullon y Michaely consideran que el fuerte incremento en los programas de recompra que se han observado en años recientes se deriva, por lo menos en parte, de la Regla 10b-18. Segundo, el fisco puede sancionar a las empresas que recompran sus propias acciones si la única razón para ello es evitar los impuestos que se cargarían sobre los dividendos. Sin embargo, esta amenaza no se ha materializado con el crecimiento que se ha visto en las recompras de acciones corporativas. Por lo tanto, estas dos razones no parecen justificar la evasión de las recompras de acciones.

Resumen de impuestos personales

Esta sección indica que debido a los impuestos personales, las empresas tienen un incentivo para reducir los dividendos. Por ejemplo, podrían incrementar los gastos de capital, adquirir otras compañías o comprar activos financieros. Sin embargo, debido a consideraciones financieras y a restricciones legales, las empresas racionales con fuertes flujos de efectivo podrían agotar estas actividades con las grandes cantidades de efectivo que queden para los dividendos.

Es más difícil explicar la razón por la que las empresas pagan dividendos en lugar de recomprar acciones. Los ahorros fiscales que producen las recompras son significativos y el temor, ya sea de la SEC o del IRS (el fisco), parece ser exagerado. Aquí, los académicos tienen dos formas de pensar al respecto. Algunos argumentan que las corporaciones fueron simplemente lentas para comprender los beneficios de las recompras. Pero ya que la idea se

[3] Vea Gustavo Grullon y Roni Michaely, "Dividends, Share Repurchases, and the Substitution Hypothesis", *Journal of Finance* (agosto de 2002), p. 1677.

ha popularizado firmemente, la tendencia al reemplazo de los dividendos con recompras de acciones continuará. Podríamos incluso aventurar que los dividendos serán tan poco importantes en el futuro como las recompras de acciones lo eran en el pasado. Por contraposición, otros arguyen que las compañías siempre han pagado dividendos por buenas razones. Tal vez las complicaciones fiscales, en particular del IRS, sean significativas después de todo. O bien, puede haber otros beneficios más sutiles provenientes de los dividendos. En la siguiente sección consideramos los beneficios potenciales de los dividendos.

19.6 Factores del mundo real que favorecen una política de dividendos alta

La sección anterior señaló que ya que los individuos pagan impuestos sobre los dividendos, los administradores financieros podrían buscar formas de reducir los dividendos. Aunque hablamos de los problemas que se derivan de aceptar una mayor cantidad de proyectos de capital, adquirir otras empresas y atesorar fondos en efectivo, establecimos que las recompras de acciones tienen muchos de los beneficios de un dividendo con menos desventaja fiscal. Esta sección considera las razones por las que una empresa podría pagarle a sus accionistas altos dividendos aun en presencia de impuestos personales sobre estos dividendos.

Deseo de ingresos actuales

Se ha dicho que muchos individuos desean un ingreso actual. El ejemplo clásico es el grupo de jubilados y otros individuos que viven de un ingreso fijo. Este argumento afirma además que estos individuos harían subir el precio de las acciones en caso de que los dividendos aumentaran y harían disminuir dicho precio en caso de que los dividendos se redujeran.

Este razonamiento no se mantiene en el modelo teórico de Miller y Modigliani. Un individuo que prefiera un alto flujo de efectivo actual, pero que mantenga valores con dividendos bajos, podría fácilmente vender acciones para obtener los fondos necesarios. Por lo tanto, en un mundo sin costos de transacción, una política de altos dividendos actuales no sería de valor para los accionistas.

Sin embargo, el argumento del ingreso actual es relevante en el mundo real. Las ventas de acciones implican honorarios de corretaje y otros costos de transacción: gastos directos en efectivo que podrían ser evitados por una inversión en valores con altos dividendos. Además, las ventas de acciones requieren tiempo, lo cual induce todavía más a los inversionistas a comprar valores con dividendos altos.

Para poner este argumento en perspectiva, recuerde que los intermediarios financieros, tal como los fondos mutualistas, pueden realizar transacciones de reempaquetado a costo bajo. Tales intermediarios podrían comprar acciones con bajos dividendos y, por medio de una política controlada de realización de ganancias, pagar a sus inversionistas una tasa más alta.

Finanzas conductuales

Suponga que se observara que los costos de transacción propios de la venta de valores sin dividendos no pudieran dar cuenta de la preferencia de los inversionistas por los dividendos. ¿Habría todavía alguna razón para los dividendos altos? En el capítulo 14 introdujimos el tema de las finanzas conductuales, donde puntualizamos que las ideas de los conductistas representan un fuerte desafío para la teoría de los mercados de capitales eficientes. En la práctica, las finanzas conductuales también tienen un argumento para los dividendos altos.

Aquí, la idea básica se relaciona con el *autocontrol*, un concepto que, aunque es muy importante en psicología, no ha recibido prácticamente ninguna atención en las finanzas. Aunque no podemos revisar todo lo que la psicología tiene que decir acerca del autocontrol, centrémonos en un ejemplo: el hecho de adelgazar. Suponga que Al Martin, un estudiante universitario, acaba de regresar de unas vacaciones navideñas habiendo aumentado algunas libras más de lo que a él le gustaría. Todo el mundo podría estar de acuerdo en que la dieta y el ejercicio son las dos formas de bajar de peso. Pero, ¿cómo debería Al poner en práctica este

método? (Nos centraremos en el ejercicio, aunque el mismo principio también se aplicaría a la dieta.) Una manera —llamémoslo a la manera de los economistas— implicaría el tratar de tomar decisiones racionales. Cada día Al sopesaría los costos y beneficios de hacer ejercicio. Tal vez escogería hacer ejercicio la mayor parte de los días porque la pérdida de peso es importante para él. No obstante, cuando esté demasiado ocupado con sus exámenes, podría elegir racionalmente no hacer ejercicio sólo porque no tuviera tiempo. Y también desea ser activo en el ámbito social. Por lo tanto, podría elegir de modo racional evitar el ejercicio en los días cuando las fiestas y otros compromisos sociales requieren mucho tiempo.

Esto parece sensato, por lo menos a primera vista. El problema es que él debe hacer una elección cada día y puede haber sencillamente demasiados días cuando su falta de autocontrol lo domine. Podría decirse a sí mismo que no tiene el tiempo necesario para hacer ejercicio en un día en particular, tan sólo porque el ejercicio empieza a parecerle aburrido y no porque de veras carezca de tiempo. Mucho antes estará evitando el ejercicio la mayoría de los días y estará comiendo en exceso como reacción a que se siente culpable por no hacer ejercicio.

¿Hay alguna alternativa? Una manera sería establecer reglas rígidas. Tal vez Al decida hacer ejercicio cinco días a la semana *cueste lo que cueste*. Éste no es necesariamente el mejor camino para todos, pero no hay duda de que muchos de nosotros (tal vez la mayoría) hemos vivido ateniéndonos a un conjunto de reglas. Por ejemplo, Shefrin y Statman[4] indican algunas reglas típicas:

- Trotar por lo menos tres kilómetros al día.
- No consumir más de 1 200 calorías por día.
- Depositar en el banco el salario de la esposa y hacer gastos que puedan cubrirse sólo con el sueldo del marido.
- Ahorrar por lo menos 2% de cada cheque de pago salarial para la educación universitaria de los niños y nunca hacer retiros de este fondo.
- No ingerir ni una gota de alcohol.

¿Qué tiene que ver esto con los dividendos? Los inversionistas también deben tratar con el autocontrol. Suponga que una persona jubilada desea consumir 20 000 dólares al año de sus ahorros, además del seguro social y su pensión. Por una parte, podría comprar acciones con un rendimiento por dividendos lo suficientemente alto para generar 20 000 dólares en dividendos. Por otra parte, podría colocar sus ahorros en acciones sin dividendos y vender 20 000 dólares cada año para cubrir el consumo. Aunque estos dos métodos parecen financieramente equivalentes, el segundo puede permitir mucho más libertad. Si la falta de control se apodera de la persona, podría vender demasiado, dejando poco para sus años posteriores. O, tal vez mejor, podría atajar esta posibilidad al invertir en acciones con pago de dividendos y la firme regla personal de *nunca* “echar mano del principal”. Aunque los conductistas no dicen que este método sea adecuado para todos, argumentan que una gran cantidad de personas piensan de esta manera para explicar la razón por la que las empresas pagan dividendos, aun cuando, como lo dijimos con anterioridad, los dividendos tienen una desventaja fiscal.

¿Argumentan las finanzas conductuales a favor de un incremento en las recompras de acciones, así como de un incremento en dividendos? La respuesta es no, porque los inversionistas venderán las acciones que las empresas recompren. Como lo hemos dicho, la venta de acciones implica demasiada libertad. Los inversionistas podrían vender demasiadas acciones, dejando poco para los años por venir. Por lo tanto, el argumento de los conductistas puede explicar por qué las compañías pagan dividendos en un mundo con impuestos personales.

Costos de agencia

Aunque los accionistas, los tenedores de bonos y la administración forman empresas por razones mutuamente benéficas, más adelante una parte puede ganar a expensas de la otra. Por ejemplo, tomemos el conflicto potencial entre los tenedores de bonos y los accionistas. A los

[4] Hersh M. Shefrin y Meir Statman, “Explaining Investor Preference for Cash Dividends”, *Journal of Financial Economics* 13 (1984).

tenedores de bonos les gustaría que los accionistas dejaran en la empresa tanto efectivo como fuera posible, de tal modo que ese dinero estuviera disponible para pagarle a los tenedores de bonos durante las épocas de problemas financieros. En contraposición, a los accionistas les gustaría mantener este efectivo adicional para sí mismos. Aquí es donde entran en juego los dividendos. Los administradores, actuando en representación de los accionistas, pueden pagar dividendos tan sólo para mantener el efectivo alejado de los tenedores de bonos. En otras palabras, un dividendo se puede visualizar como una transferencia de riqueza de los tenedores de bonos a los accionistas. Hay algunas pruebas empíricas de esta perspectiva de las cosas. Por ejemplo, DeAngelo y DeAngelo concluyen que las empresas que están en dificultades financieras son renuentes a reducir los dividendos.[5] Desde luego, los tenedores de bonos conocen la propensión de los accionistas a transferir dinero hacia el exterior de la empresa. Para protegerse, los tenedores de bonos crean con frecuencia contratos de préstamo donde estipulan que sólo se podrán pagar dividendos si la empresa tiene utilidades, flujos de efectivo y capital de trabajo por arriba de los niveles especificados.

Aunque los administradores pueden estar para defender a los accionistas en cualquier conflicto con los tenedores de bonos, también pueden perseguir metas egoístas a expensas de los accionistas en otras situaciones. Por ejemplo, como se expuso en el capítulo anterior, los administradores podrían inflar y cobrar las cuentas de gastos, asumir proyectos favoritos con VPN negativo o simplemente no trabajar con energía. Asimismo, encuentran más sencillo perseguir estas metas egoístas cuando la empresa tiene una gran cantidad de flujo de efectivo libre. Después de todo, no es posible despilfarrar fondos si éstos no están primero disponibles. Y allí es donde los dividendos entran en juego. Varios académicos han indicado que el consejo de administración puede usar los dividendos para reducir los costos de agencia.[6] Al pagar dividendos iguales al monto de los flujos de efectivo "en exceso", una empresa puede reducir la capacidad de la administración para despilfarrar sus recursos.

Esta discusión indica una razón para el incremento en dividendos, pero el mismo argumento se aplica también a las recompras de acciones. Los administradores, al actuar a favor de los accionistas, pueden con la misma facilidad alejar el efectivo de los tenedores de bonos tanto mediante recompras de acciones como por el pago de dividendos. Y el consejo de administración, actuando también a favor de los accionistas, puede reducir el efectivo disponible para el despilfarro de los administradores con la misma facilidad tanto a través de recompras de acciones como por medio del pago de dividendos. Por lo tanto, la presencia de los costos de agencia no es un argumento para preferir los dividendos a las recompras de acciones. Más bien, los costos de agencia implican que las empresas pueden incrementar los dividendos o las recompras de acciones en lugar de atesorar fuertes cantidades de efectivo.

Contenido informativo y la emisión de señales de los dividendos

Contenido informativo Aunque hay muchas cosas que los investigadores no saben acerca de los dividendos, se sabe una cosa con toda seguridad: en general, el precio de las acciones de una empresa aumenta cuando la compañía anuncia un incremento en dividendos y de ordinario disminuye cuando se anuncia una reducción de éstos. Por ejemplo, Asquith y Mullins estiman que los precios de las acciones aumentan cerca de 3% después de los anuncios de inicio de dividendos.[7] Michaely, Thaler y Womac concluyen que los precios de las acciones disminuyen alrededor de 7% después de los anuncios de omisiones de dividendos.[8]

---

[5] H. DeAngelo y L. DeAngelo, "Dividend Policy and Financial Distress: An Empirical Investigation of Troubled NYSE Firms", *Journal of Finance* 45 (1990).

[6] Michael Rozeff, "How Companies Set Their Dividend Payout Ratios", en *The Revolution in Corporate Finance*, editado por Joel M. Stern y Donald H. Chew (Nueva York: Basil Blackwell, 1986). Vea también Robert S. Hansen, Raman Kumar y Dilip K. Shome, "Dividend Policy and Corporate Monitoring: Evidence from the Regulated Electric Utility Industry", *Financial Management* (primavera de 1994).

[7] P. Asquith y D. Mullins, Jr., "The Impact of Initiating Dividend Payments on Shareholder Wealth", *Journal of Business* (enero de 1983).

[8] R. Michaely, R.H. Thaler y K. Womack, "Price Reactions to Dividend Initiations and Omissions: Overreactions or Drift", *Journal of Finance* 50 (1995).

La cuestión es cómo debemos *interpretar* estas pruebas empíricas. Considere las tres siguientes posiciones sobre los dividendos:

1. Desde el punto de vista del argumento de los dividendos caseros de MM, la política de dividendos es irrelevante porque las utilidades (y los flujos de efectivo) futuras se mantienen constantes.
2. Debido a los efectos fiscales, el precio de las acciones de una empresa está negativamente relacionado con el dividendo actual cuando las utilidades (o los flujos de efectivo) futuras se mantienen constantes.
3. Debido al deseo de los accionistas por un ingreso en el momento presente, el precio de las acciones de una empresa está positivamente relacionado con sus dividendos actuales, aun cuando las utilidades (o los flujos de efectivo) futuras se mantengan constantes.

A primera vista, las pruebas empíricas de que los precios de las acciones aumentan cuando se anuncian los incrementos en dividendos pueden parecer congruentes con la posición 3 e incongruentes con las posiciones 1 y 2. De hecho, muchos autores han dicho esto. Sin embargo, otros autores han refutado que la observación misma concuerda con las tres posiciones. Ellos señalan que a las compañías no les gusta reducir un dividendo. Por lo tanto, las empresas aumentarán el dividendo sólo cuando se espere que las utilidades futuras, los flujos de efectivo y otros aspectos similares aumenten lo suficiente, de tal modo que no sea probable que el dividendo se reduzca más tarde a su nivel original. Un incremento en dividendos es una *señal* de la administración al mercado de que se espera que la empresa tenga un buen desempeño.

Es la expectativa de buenas épocas y no sólo la afinidad de los accionistas por un ingreso actual, lo cual aumenta el precio de las acciones. El incremento en el precio de las acciones después de una señal de dividendos se denomina **efecto del contenido informativo** de los dividendos. Para recapitular, imagine que el precio de las acciones no se ve afectado o incluso que se ve negativamente afectado por el nivel de los dividendos, dado que las utilidades (o los flujos de efectivo) futuros se mantienen constantes. Sin embargo, el efecto del contenido informativo implica que el precio de las acciones puede aumentar cuando se incrementen los dividendos, si éstos ocasionan de manera simultánea que los accionistas *aumenten* sus expectativas de utilidades y de flujos de efectivo futuros.

Emisión de señales de los dividendos Acabamos de argumentar que el mercado infiere un incremento en las utilidades y en los flujos de efectivo a partir de un aumento en los dividendos, lo cual conduce a un precio más alto en las acciones. En contraposición, el mercado infiere un decremento en los flujos de efectivo a partir de una reducción en dividendos, lo cual conduce a una disminución en el precio de las acciones. Esto da lugar a una interesante estrategia corporativa: ¿podría la administración aumentar los dividendos tan sólo para hacer que el mercado *piense* que los flujos de efectivo serán más altos, aun cuando la administración sepa que los flujos de efectivo no aumentarán?

Aunque esta estrategia puede parecer deshonesta, los académicos opinan que los administradores intentan con frecuencia esta estrategia. Los académicos empiezan con la siguiente identidad contable de una empresa totalmente financiada con capital:

$$\text{Flujos de efectivo}^{9} = \text{Gastos de capital} + \text{Dividendos} \qquad \textbf{(19.5)}$$

La ecuación 19.5 se debe mantener si una empresa no está emitiendo ni recomprando acciones. Es decir, el flujo de efectivo de la compañía debe ir a alguna otra parte. Si no se paga como dividendos, debe usarse en algún gasto. Ya sea que el gasto involucre un proyecto de presupuesto de capital o una compra de certificados del Tesoro, seguirá siendo un gasto.

Imagine que nos encontramos en la parte media del año y que los inversionistas están tratando de hacer algún pronóstico del flujo de efectivo durante todo el año. Estos inversionistas pueden usar la ecuación 19.5 para estimar el flujo de efectivo. Por ejemplo, suponga que la empresa anuncia que los dividendos actuales serán de 50 millones de dólares y que el mercado

[9] La representación correcta de la ecuación 19.5 se relaciona con el flujo de efectivo, no con las utilidades. Sin embargo, con una pequeña pérdida de comprensión, podríamos hablar de la emisión de señales de los dividendos en términos de utilidades y no del flujo de efectivo.

considera que los gastos de capital son de 80 millones. El mercado determinaría entonces que el flujo de efectivo es de \$130 millones (= \$50 + \$80).

Ahora, suponga que la empresa hubiera anunciado, de manera alternativa, un dividendo de 70 millones de dólares. El mercado podría suponer que el flujo de efectivo permanece en 130 millones de dólares, implicando gastos de capital de \$60 millones (= \$130 − \$70). Aquí, el incremento en dividendos perjudicaría al precio de las acciones porque el mercado anticipa que ciertos gastos de capital valiosos serán desplazados. Por otra parte, el mercado podría suponer que los gastos de capital permanecen en 80 millones de dólares, implicando que la estimación del flujo de efectivo será de \$150 millones (= \$70 + 80). Probablemente el precio de las acciones se acrecentaría aquí porque los precios de las acciones en general aumentan con el flujo de efectivo. Por lo común, los académicos consideran que los modelos donde los inversionistas suponen que los gastos de capital seguirán siendo los mismos son más realistas. En consecuencia, un incremento en dividendos incrementa el precio de las acciones.

Ahora llegamos a los incentivos de los administradores para engañar al público. Suponga que usted es un administrador que desea impulsar el precio de las acciones, tal vez porque está planeando vender de inmediato algunas de las acciones que posee en la compañía. Podría incrementar los dividendos de tal modo que el mercado aumente su estimación del flujo de efectivo de la empresa y con ello impulsar el precio actual de las acciones.

Si esta estrategia es atractiva, ¿habría algo que evitara que usted aumentara los dividendos sin límite? La respuesta es sí porque también existe un *costo* de aumentar los dividendos. Es decir, la empresa tendrá que abandonar algunos de sus proyectos rentables. Recuerde que el flujo de efectivo de la ecuación 19.5 es constante y, por lo tanto, se obtiene un incremento en dividendos sólo a través de una reducción en los gastos de capital. En algún punto el mercado se enterará de que el flujo de efectivo no ha aumentado y que, en lugar de ello, algunos gastos de capital rentables se han reducido. Una vez que el mercado asimile esta información, el precio de las acciones deberá disminuir por debajo del que hubiera ocurrido si los dividendos nunca hubieran aumentado. Por ejemplo, si usted planea vender la mitad de sus acciones y retener la otra mitad, un incremento en dividendos debería ayudarle en la venta inmediata, aunque le perjudicaría cuando vendiera sus acciones restantes algunos años más tarde. Por lo tanto, su decisión sobre el nivel de dividendos se basará, entre otras cosas, en la época de sus ventas personales de acciones.

Éste es un ejemplo simplificado de la emisión de señales de los dividendos, donde el administrador establece la política de dividendos basándose en un beneficio máximo para sí mismo.[10] Por otra parte, es posible que algún administrador no desee vender sus acciones inmediatamente pero sabe que, en cualquier momento, una gran cantidad de accionistas ordinarios querrán hacerlo así. De este modo, por el beneficio general de los accionistas, un administrador siempre estará enterado de la interrelación entre el precio actual y el precio futuro de las acciones. Y esto, entonces, es la esencia de la emisión de señales con dividendos. No es suficiente para un administrador establecer la política de dividendos con miras a maximizar el valor verdadero (o intrínseco) de la empresa. También debe considerar el efecto de la política de dividendos sobre el precio actual de las acciones, aun si éste no refleja el valor verdadero.

¿Un motivo para emitir señales implica que los administradores aumentarán los dividendos en lugar de recomprar acciones? La respuesta probable es no: la mayoría de los modelos académicos implican que los dividendos y las recompras de acciones son sustitutos perfectos.[11] Más bien, estos modelos indican que los administradores considerarán la reducción de los gastos de capital (aun sobre proyectos con VPN positivos) para incrementar ya sea los dividendos o recomprar acciones.

---

[10] Algunos estudios que examinan modelos totalmente desarrollados acerca de la emisión de señales incluyen a S. Bhattacharya, "Imperfect Information, Dividend Policy, and 'the Bird in the Hand' Fallacy", *Bell Journal of Economics* 10 (1979); S. Bhattacharya, "Non-dissipative Signaling Structure and Dividend Policy", *Quarterly Journal of Economics* 95 (1980), p. 1; S. Ross, "The Determination of Financial Structure: The Incentive Signaling Approach", *Bell Journal of Economics* 8 (1977), p. 1; M. Miller y K. Rock, "Dividend Policy under Asymmetric Information", *Journal of Finance* (1985).

[11] Los modelos de señalización donde los dividendos y las recompras de acciones no son sustitutos perfectos están en Franklin Allen, Antonio Bernardo e Ivo Welch, "A Theory of Dividends Based on Tax Clienteles", *Journal of Finance* (2002), y Kose John y Joseph Williams, "Dividends, Dilution and Taxes: A Signaling Equilibrium", *Journal of Finance* (1985).

19.7 El efecto clientela: ¿una solución a los factores del mundo real?

En las dos secciones anteriores señalamos que la existencia de impuestos personales favorece una política de dividendos bajos, mientras que otros factores favorecen una política de dividendos altos. La profesión financiera había esperado que fuera fácil determinar cuál de estos conjuntos de factores es el que domina. Por desgracia, después de varios años de investigación, nadie ha sido capaz de concluir cuál de los dos es más importante. Esto es sorprendente. Podríamos ser escépticos en cuanto a que los dos conjuntos de factores se cancelaran entre sí en una forma tan perfecta.

Sin embargo, una idea en particular, conocida como *efecto clientela*, implica que es probable que los dos conjuntos de factores se cancelen entre sí después de todo. Para entender esta idea, separemos a los inversionistas situados en altas categorías fiscales de aquellos que están en bajas categorías fiscales. Los individuos ubicados en altas categorías fiscales podrían preferir la ausencia de dividendos o dividendos bajos. Los inversionistas que se encuentran en categorías fiscales bajas por lo general se clasifican en tres categorías. Primero, hay inversionistas individuales en categorías bajas. Es probable que prefieran algunos dividendos si desean un ingreso actual. Segundo, los fondos de pensiones no pagan impuestos sobre dividendos, tampoco sobre ganancias de capital. Ya que no se enfrentan a consecuencias fiscales, los fondos de pensiones también preferirán dividendos si tienen una preferencia por el ingreso actual. Por último, las corporaciones pueden excluir por lo menos 70% de su ingreso por dividendos, pero no pueden excluir ninguna de sus ganancias de capital. Por lo tanto, es probable que las corporaciones opten por acciones con altos dividendos, aun sin una preferencia por el ingreso actual.

Suponga que 40% de todos los inversionistas prefieren altos dividendos y 60% elijan dividendos bajos y que, sin embargo, sólo 20% de las empresas pagan altos dividendos mientras que 80% pagan dividendos bajos. Aquí, las compañías con dividendos altos escasearán, lo cual implica que sus acciones deben aumentar de precio mientras que las acciones de empresas con dividendos bajos deberían sujetarse a un decremento en sus precios.

No obstante, las políticas de dividendos de todas las empresas no necesitan ser fijas en el largo plazo. En este ejemplo, esperaríamos que un número suficiente de compañías con dividendos bajos aumentaran su razón de pagos de dividendos de tal modo que 40% de ellas paguen dividendos altos y 60% paguen dividendos bajos. Después de este ajuste, ninguna empresa ganará al cambiar su política de dividendos. Una vez que los pagos de dividendos de las corporaciones se ajusten a los deseos de los accionistas, ninguna empresa individual puede afectar su valor de mercado cambiando de una estrategia de dividendos a otra.

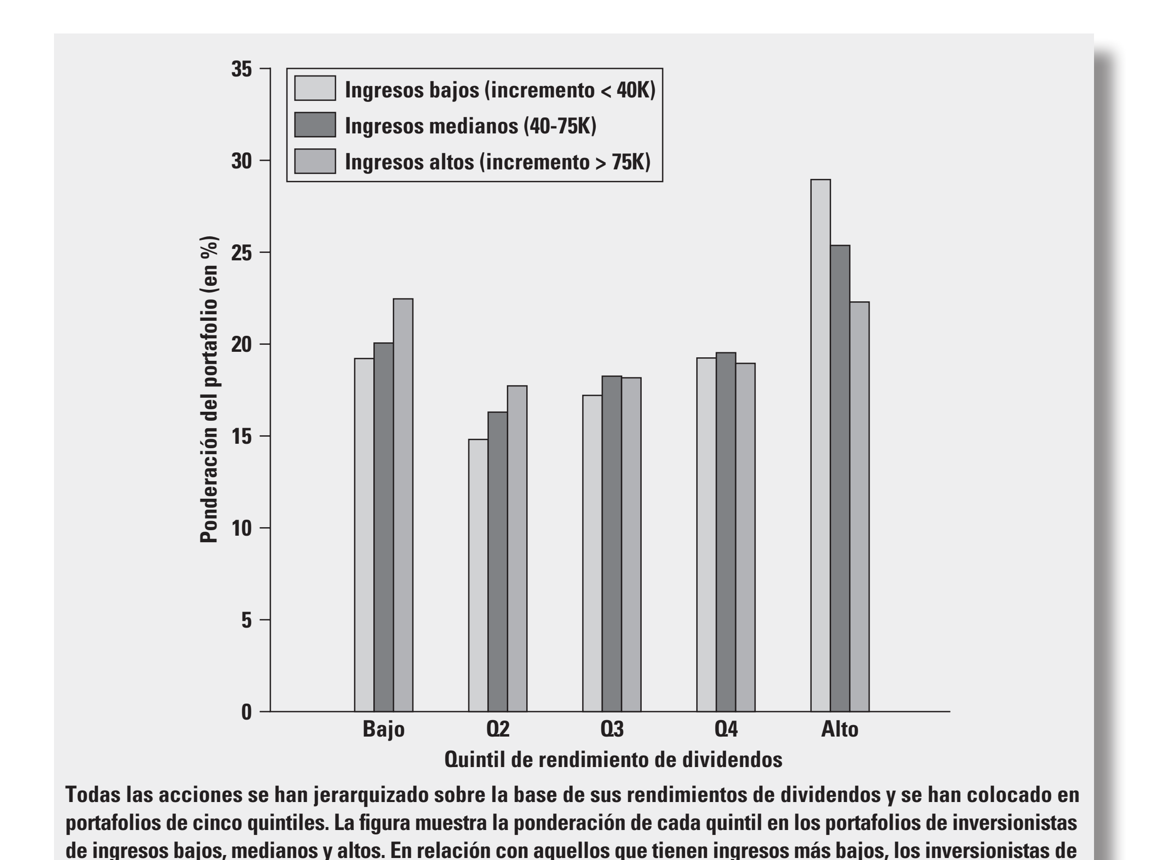
Es posible que las **clientelas** se formen de la siguiente manera:

Grupo	Acciones
Individuos en altas categorías de impuestos	Acciones con pagos de dividendos bajos o de cero
Individuos en bajas categorías de impuestos	Acciones con pagos de dividendos de bajos a medianos
Instituciones exentas de impuestos	Acciones con pagos de dividendos medios
Corporaciones	Acciones con pagos de dividendos altos

Para ver si usted entiende el efecto clientela, considere la siguiente afirmación: "En un mundo donde a muchos inversionistas les gustan los dividendos altos, una empresa puede impulsar el precio de sus acciones al incrementar su razón de pago de dividendos". ¿Verdadero o falso?

Esta afirmación podría ser falsa. En la medida en que exista un número suficiente de empresas con dividendos altos para satisfacer a los inversionistas que prefieren dividendos, una compañía no podrá promover el precio de sus acciones al pagar dividendos altos. Una empresa puede estimular el precio de sus acciones sólo si existe una clientela *insatisfecha*.

Figura 19.7
Preferencias de los inversionistas por el rendimiento de dividendos



Todas las acciones se han jerarquizado sobre la base de sus rendimientos de dividendos y se han colocado en portafolios de cinco quintiles. La figura muestra la ponderación de cada quintil en los portafolios de inversionistas de ingresos bajos, medianos y altos. En relación con aquellos que tienen ingresos más bajos, los inversionistas de ingresos altos colocan un mayor porcentaje de sus activos en acciones con dividendos bajos y un porcentaje más pequeño en acciones con dividendos altos.

FUENTE: Adaptado de la figura 2 de John Graham y Alok Kumar, "Do Dividend Clienteles Exist? Evidence on Dividend Preferences of Retail Investors", *Journal of Finance* 61 (2006), pp. 1305-1336.

Nuestro análisis de las clientelas se desprendió del hecho de que las categorías fiscales varían entre los inversionistas. Si los accionistas se preocupan por los impuestos, las acciones deben atraer a las clientelas basándose en los rendimientos de los dividendos. ¿Existe alguna prueba de que éste sea el caso?

Considere la figura 19.7. Aquí, John Graham y Alok Kumar[12] clasifican a las acciones comunes con base en el rendimiento de sus dividendos (la razón de dividendos a precios de las acciones) y las colocan en cinco portafolios, denominados quintiles. El quintil inferior contiene 20% de las acciones con los rendimientos por dividendos más bajos; el siguiente quintil contiene 20% de las acciones con los siguientes rendimientos por dividendos más bajos y así sucesivamente. La figura muestra la importancia de cada quintil en los portafolios de inversionistas de ingresos bajos, medianos y altos. Como puede verse, en relación con los inversionistas de ingresos bajos, los inversionistas de ingresos altos invierten un mayor porcentaje de sus activos en valores de bajos dividendos. En contraposición, una vez más en relación con los inversionistas de ingresos bajos, los inversionistas de ingresos altos ponen un porcentaje más pequeño de sus activos en valores de altos dividendos.

---

[12] John Graham y Alok Kumar, "Do Dividend Clienteles Exist? Evidence on Dividend Preferences of Retail Investors", *Journal of Finance* (junio de 2006).

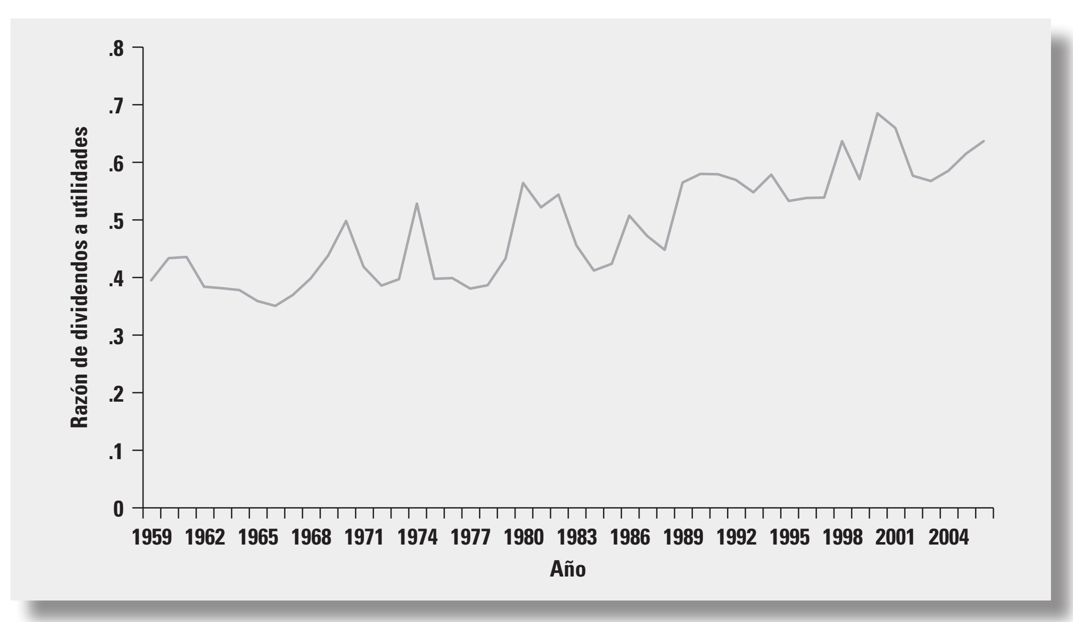
19.8 ¿Qué es lo que sabemos y lo que no sabemos acerca de la política de dividendos?

Los dividendos corporativos son sustanciales

Al principio del capítulo señalamos que los dividendos tienen una desventaja fiscal frente a las ganancias de capital porque los dividendos se gravan cuando se pagan, mientras que los impuestos sobre las ganancias de capital se difieren hasta la venta. Sin embargo, en la economía de Estados Unidos los dividendos son sustanciales. Por ejemplo, considere la figura 19.8, que muestra la razón del total de dividendos al total de utilidades de todas las empresas estadounidenses de 1959 a 2006. La razón fue de casi 64% en 2006, cuando el ingreso neto de las empresas estadounidenses ascendió aproximadamente a 1.1 billones de dólares y los dividendos fueron de alrededor de 700 000 millones de dólares.

Podríamos argumentar que el gravamen de los dividendos es en realidad mínimo, tal vez porque éstos se pagan sobre todo a individuos que se encuentran en bajas categorías fiscales o porque instituciones como los fondos de pensiones, que no pagan impuestos, son los receptores primarios. No obstante, Peterson, Peterson y Ang llevaron a cabo un estudio a profundidad de los dividendos para un año representativo, 1979.[13] Concluyeron que alrededor de las dos terceras partes de los dividendos fueron para los individuos y que la categoría tributaria marginal promedio para ellos era de casi 40%. Por lo tanto, debemos concluir que se pagan grandes cantidades de dividendos, aun en presencia de gravámenes sustanciales.

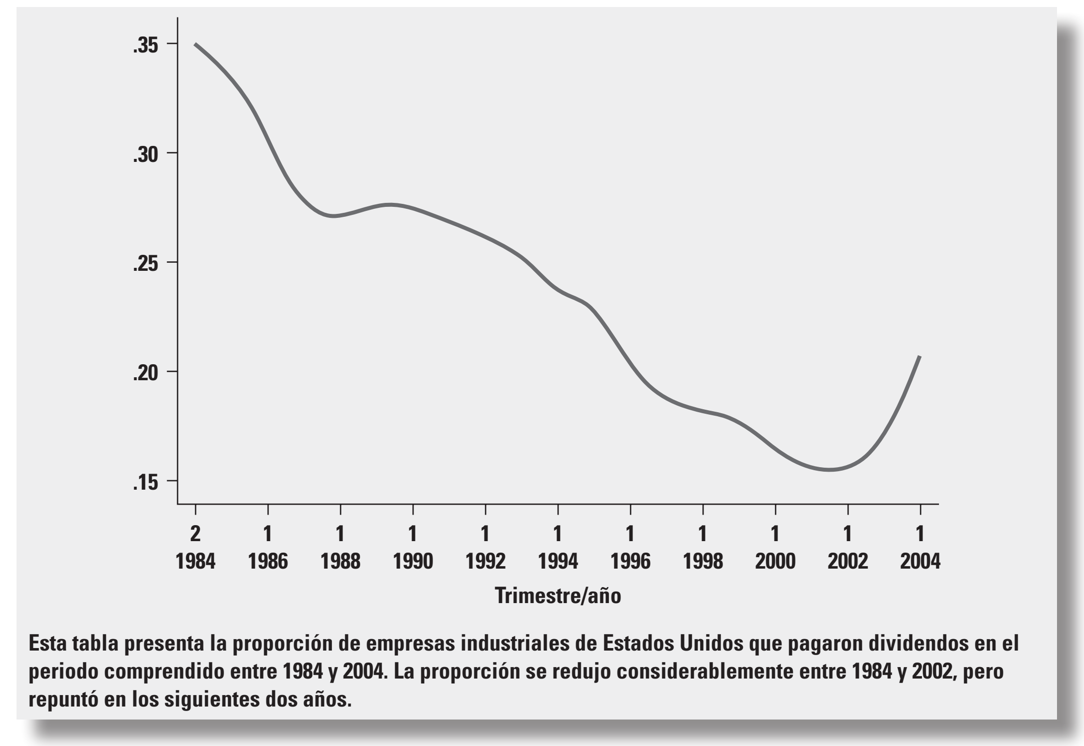

Figura 19.8 **Razón de dividendos agregados a utilidades agregadas de todas las empresas de Estados Unidos: 1959 a 2006**



FUENTE: *The Economic Report of the President,* febrero de 2008, tabla B-90.

[13] P. Peterson, D. Peterson y J. Ang, "Direct Evidence on the Marginal Rate of Taxation on Dividend Income", *Journal of Financial Economics* 14 (1985).

Figura 19.9
Proporción de pagadores de dividendos entre todas las empresas industriales de Estados Unidos



Esta tabla presenta la proporción de empresas industriales de Estados Unidos que pagaron dividendos en el periodo comprendido entre 1984 y 2004. La proporción se redujo considerablemente entre 1984 y 2002, pero repuntó en los siguientes dos años.

FUENTE: Figura 1 de Brandon Julio y David Ikenberry, "Reappearing Dividends", *Journal of Applied Corporate Finance* 16 (otoño de 2004).

Un menor número de compañías pagan dividendos

Aunque los dividendos sean sustanciales, Fama y French (FF) señalan que el porcentaje de compañías que pagan dividendos ha disminuido en las últimas décadas.[14] FF argumentan que sobre todo la disminución fue causada por una explosión de empresas pequeñas, hoy improductivas, que se han inscrito en fechas recientes en varias bolsas de valores. En su mayor parte, las empresas de este tipo no pagan dividendos. La figura 19.9 muestra que la proporción de pagadores de dividendos entre las empresas industriales de Estados Unidos ha disminuido en forma sustancial de 1984 a 2002.

Esta figura, presentada en un artículo de Julio e Ikenberry,[15] también muestra un *incremento* en la proporción de pagadores de dividendos de 2002 a 2004. Una explicación obvia es la reducción en la tasa máxima de impuestos sobre dividendos a 15%, legalmente aprobada en mayo de 2003. Sin embargo, JI le quitan importancia al efecto de la reducción fiscal, indicando otras razones. Además, el resurgimiento de los pagadores de dividendos se ha observado sólo en el periodo de dos años de 2002 a 2004. Tal vez esta tendencia sea sólo una aberración estadística.

La figura 19.9 no implica que los dividendos de *todas* las empresas hayan declinado de 1984 a 2002. DeAngelo, DeAngelo y Skinner[16] señalan que mientras que las firmas pequeñas han rehuido los dividendos, las compañías más grandes han aumentado de manera sustancial sus dividendos durante las décadas recientes. Este incremento ha creado una concentración

[14] E.F. Fama y K.R. French, "Disappearing Dividends: Changing Firm Characteristics or Lower Propensity to Pay?" *Journal of Financial Economics* (abril de 2001).

[15] Brandon Julio y David Ikenberry, "Reappearing Dividends", *Journal of Applied Corporate Finance* 16 (otoño de 2004).

[16] Harry DeAngelo, Linda DeAngelo y Douglas Skinner, "Are Dividends Disappearing? Dividend Concentration and the Consolidation of Earnings", *Journal of Financial Economics* (2004).

tal en dividendos que las 25 primeras compañías que pagan dividendos representan más de 50% del total de los dividendos pagados en Estados Unidos en el año 2000. DeAngelo y sus colegas han concluido (p. 425): "Las empresas industriales muestran una estructura de dos niveles en la que un número pequeño de compañías con utilidades muy altas genera de manera colectiva la mayoría de las utilidades y domina la oferta de dividendos, mientras que la vasta mayoría de empresas tiene, en el mejor de los casos, un efecto colectivo modesto sobre el total de las utilidades y los dividendos".

Las corporaciones uniforman los dividendos

En 1956, John Lintner hizo dos observaciones de importancia acerca de la política de dividendos.[17] Primero, las compañías del mundo real típicamente establecen razones a largo plazo de dividendos a utilidades fijadas como meta. Es probable que una empresa establezca como meta una razón baja si tiene muchos proyectos con VPN positivo con respecto al flujo de efectivo disponible y una razón alta si tiene pocos proyectos con VPN positivo. Segundo, los administradores saben que quizá sólo una parte de cualquier cambio en las utilidades haya de ser permanente. Ya que los administradores necesitan tiempo para evaluar la permanencia de cualquier incremento en las utilidades, los cambios en los dividendos parecen retrasarse varios periodos con respecto a los cambios en las utilidades.

Tomadas de conjunto, las observaciones de Lintner indican que dos parámetros describen la política de dividendos: la razón de pago de dividendos fijada como meta (t) y la velocidad de ajuste de los dividendos actuales a la meta (s). Los cambios en dividendos tenderán a conformarse al siguiente modelo:

$$\text{Cambio en dividendos} \equiv \text{Div}_1 - \text{Div}_0 = s \cdot (t\text{UPA}_1 - \text{Div}_0) \qquad \textbf{(19.6)}$$

donde Div_1 y Div_0 son los dividendos del año siguiente y los dividendos del año actual, respectivamente. UPA_1 son las utilidades por acción en el año siguiente.

EJEMPLO 19.2

Uniformidad de los dividendos Calculator Ghraphics, Inc. (CGI), tiene una razón de pagos de dividendos fijada como meta de .30. Las utilidades por acción del año pasado fueron de 10 dólares y de acuerdo con la meta, CGI pagó dividendos de 3 dólares por acción del año pasado. No obstante, las utilidades han saltado a 20 dólares este año. Ya que los administradores no creen que este incremento sea permanente, no planean aumentar los dividendos hasta \$6 (= .30 × \$20). En lugar de ello, su coeficiente de velocidad de ajuste, s, es de .5, lo cual implica que el incremento en dividendos del año pasado con respecto a este año será de:

$$.5 \times (\$6 - \$3) = \$1.50$$

Es decir, el incremento en dividendos es el producto del coeficiente de la velocidad de ajuste, .50, multiplicado por la diferencia entre lo que serían los dividendos con un ajuste total [\$6 (5 .30 × \$20)] y los dividendos del año pasado. Los dividendos aumentarán 1.50 dólares y, por lo tanto, los dividendos de este año serán \$4.50 (= \$3 + \$1.50).

Ahora, suponga que las utilidades permanecen en 20 dólares el año siguiente. El incremento en dividendos para el año siguiente será

$$.5 \times (\$6 - \$4.50) = \$.75$$

(continúa)

[17] J. Lintner, "Distribution and Incomes of Corporations among Dividends, Retained Earnings, and Taxes", *American Economic Review* (mayo de 1956).

En palabras, el incremento en dividendos de este año al siguiente será el coeficiente de velocidad de ajuste (.50) multiplicado por la diferencia entre lo que hubieran sido los dividendos el año siguiente bajo un ajuste total (6 dólares) y los dividendos de este año (4.50 dólares). Ya que los dividendos aumentarán .75 dólares, los dividendos del año próximo serán de $5.25 (5 $4.50 × $.75). De esta manera, los dividendos aumentarán lentamente cada año si las utilidades de todos los años futuros permanecen en 20 dólares. Sin embargo, los dividendos llegarán a 6 dólares sólo al infinito.

Los casos límite para la ecuación 19.6 ocurren cuando $s = 1$ y $s = 0$. Si $s = 1$, el cambio real en dividendos será igual al cambio fijado como meta en dividendos. Aquí, el ajuste total ocurre de inmediato. Si $s = 0$, $\text{Div}_1 = \text{Div}_0$. En otras palabras, no existe ningún cambio en los dividendos. Se puede esperar que las compañías del mundo real establezcan el valor de s entre 0 y 1.

Una implicación del modelo de Lintner es que la razón de dividendos a utilidades aumenta cuando una compañía inicia un periodo malo y la razón disminuye cuando una empresa empieza un periodo bueno. Por lo tanto, los dividendos muestran menos variabilidad que las utilidades. En otras palabras, las compañías *uniforman* los dividendos.

Los pros y contras del pago de dividendos

Pros	Contras
1. Los dividendos pueden ser atractivos para los inversionistas que deseen flujos de efectivo estables, pero que no quieran incurrir en costos de transacción por la venta periódica de acciones.	1. Los dividendos se gravan como ingreso ordinario.
2. Las finanzas conductuales argumentan que los inversionistas con autocontrol limitado pueden satisfacer las necesidades actuales de consumo con acciones de altos dividendos a la vez que se adhieren a la política de nunca echar mano del principal.	2. Los dividendos pueden reducir las fuentes internas de financiamiento. Asimismo, pueden obligar a la empresa a abandonar proyectos con VPN positivo o a depender de un costoso financiamiento externo de capital accionario.
3. Los administradores, al proceder a favor de los accionistas, pueden pagar dividendos con la finalidad de alejar el efectivo de los tenedores de bonos.	3. Una vez que se hayan establecido, las reducciones de dividendos son difíciles de llevar a cabo sin afectar negativamente el precio de las acciones de la empresa.
4. El consejo de administración, al operar en representación de los accionistas, puede usar los dividendos para reducir el efectivo disponible para el despilfarro de los administradores.	
5. Los administradores pueden incrementar los dividendos para emitir una señal de su optimismo con respecto al flujo de efectivo futuro.	

Algunas pruebas de encuestas acerca de los dividendos

Un estudio reciente consultó a un amplio número de ejecutivos financieros en relación con la política de dividendos. Una de las preguntas que se hicieron fue ésta: ¿Describen estas afirmaciones los factores que afectan las decisiones de dividendos de su compañía? La tabla 19.2 muestra algunos de los resultados.

Como se muestra en la tabla 19.2, los administradores financieros no se sienten inclinados a reducir los dividendos. Además, están muy conscientes de sus dividendos anteriores y

Tabla 19.2
Respuestas a las encuestas sobre decisiones de dividendos*

Declaraciones de política	Porcentaje que está de acuerdo o que está totalmente de acuerdo
1. Tratamos de evitar las reducciones de dividendos por acción.	93.8%
2. Intentamos mantener un dividendo uniforme cada año.	89.6
3. Consideramos el nivel de los dividendos por acción que hemos pagado en trimestres recientes.	88.2
4. Nos rehusamos a hacer cambios de dividendos que pudieran tener que ser revertidos en el futuro.	77.9
5. Consideramos el cambio o el crecimiento en dividendos por acción.	66.7
6. Estimamos que el costo de obtener capital externo es menor que el costo de reducir los dividendos.	42.8
7. Pagamos dividendos para atraer a inversionistas sujetos a las restricciones de inversión de "personas prudentes".	41.7

* A quienes respondieron la encuesta se les hizo esta pregunta: "¿Describen estas afirmaciones algunos factores que afecten las decisiones de dividendos de su compañía?"
FUENTE: Adaptado de la tabla 4 de A. Brav, J.R. Graham, C.R. Harvey y R. Michaely, "Payout Policy in the 21st Century", *Journal of Financial Economics*, 2005.

desean mantener un dividendo relativamente uniforme. En contraste, el costo del capital externo y el deseo de atraer inversionistas "prudentes" (aquellos que tengan deberes fiduciarios) son menos importantes.

La tabla 19.3 se ha extraído de la misma encuesta, pero aquí las respuestas son a esta pregunta: ¿Qué importancia tienen los siguientes factores en las decisiones de dividendos de su empresa? Como era de esperar dadas las respuestas de la tabla 19.2 y nuestra explicación anterior, la prioridad más alta es mantener una política de dividendos congruente. Los siguientes conceptos también concuerdan con nuestro análisis anterior. Los administradores financieros están muy interesados en la estabilidad de las utilidades y los niveles futuros de las utilidades al tomar decisiones de dividendos y consideran la disponibilidad de buenas oportunidades de inversión. Quienes contestaron a la encuesta también consideraron que atraer inversionistas tanto institucionales como individuales (menudeo) era relativamente importante.

Tabla 19.3
Respuestas a las encuestas sobre decisiones de dividendos*

Declaraciones de política	Porcentaje que piensa que es importante o muy importante
1. El mantenimiento de congruencia con la política histórica de dividendos.	84.1%
2. La estabilidad de las utilidades futuras.	71.9
3. Un cambio sostenible en las utilidades.	67.1
4. Atraer inversionistas institucionales para que compren nuestras acciones.	52.5
5. La disponibilidad de buenas oportunidades de inversión que nuestra empresa pueda aprovechar.	47.6
6. Atraer inversionistas al menudeo para que compren nuestras acciones.	44.5
7. Los impuestos personales que pagan nuestros accionistas cuando reciben dividendos.	21.1
8. Costos de colocación de la emisión de acciones nuevas.	9.3

* A quienes respondieron la encuesta se les hizo esta pregunta: ¿Qué importancia tienen los siguientes factores en las decisiones de dividendos de su compañía?"
FUENTE: Adaptado de la tabla 5 de A. Brav, J.R. Graham, C.R. Harvey y R. Michaely, "Payout Policy in the 21st Century", *Journal of Financial Economics*, 2005.

En contraste con la exposición que presentamos en la primera parte de este capítulo acerca de los impuestos y los costos de lanzamiento, los administradores financieros de esta encuesta no pensaron que los impuestos personales pagados por los accionistas sobre los dividendos son muy importantes. Y todavía un número menor considera que los costos de colocación de emisiones de acciones sean relevantes.

19.9 En síntesis

Buena parte de lo que hemos examinado en este capítulo (y mucho de lo que sabemos de los dividendos gracias a décadas de investigación) se puede sintetizar en las siguientes seis observaciones:[18]

1. El total de los dividendos y las recompras de acciones son muy cuantiosos y se han incrementado constantemente en términos nominales y reales con el paso de los años.
2. Los dividendos en efectivo y las recompras se concentran sobre todo en un número más o menos pequeño de empresas grandes maduras.
3. Los administradores se muestran muy renuentes a reducir los dividendos y normalmente lo hacen sólo por problemas específicos de la compañía.
4. Los administradores uniforman los dividendos: los acrecientan poco a poco a medida que aumentan las utilidades.
5. Los precios de las acciones reaccionan ante cambios imprevistos en los dividendos.
6. La magnitud de las recompras de acciones tiende a variar con las utilidades transitorias.

El reto radica ahora en acomodar estas cinco piezas en un todo razonable y coherente. Respecto a los pagos en general, con lo que nos referimos a la combinación de recompras de acciones y pago de dividendos en efectivo, una sencilla teoría del ciclo de vida ajusta los puntos 1 y 2. Las ideas fundamentales son evidentes. Primero, las empresas relativamente jóvenes con menos efectivo disponible en general no deben hacer distribuciones de efectivo. Necesitan el dinero para financiar proyectos con VPN positivo (y los costos de colocación de una emisión de acciones desalientan la opción de recaudar capital externo).

No obstante, a medida que la empresa sobrevive y madura, empieza a generar flujo de efectivo libre (que, como usted recordará, es el flujo de efectivo generado de manera interna que rebasa lo que se necesita para financiar actividades de inversión rentables). Un considerable flujo de efectivo libre puede provocar problemas de agencia si no se distribuye. Los administradores podrían sentirse tentados a crear un imperio o gastar el efectivo excedente de otras maneras que no son lo que más conviene a los intereses de los accionistas. En consecuencia, las empresas se ven sometidas a presiones de los accionistas para hacer distribuciones en vez de atesorar el dinero. Además, en concordancia con lo que observamos, esperamos que las compañías grandes que tienen antecedentes de rentabilidad realicen distribuciones importantes.

Así, la teoría del ciclo de vida indica que las empresas equilibran los costos de agencia que implica retener excedentes de efectivo con los costos potenciales del financiamiento de capital externo en el futuro. La firma debe empezar a realizar distribuciones cuando genera suficiente flujo de efectivo interno para financiar sus necesidades de inversión en el presente y el futuro previsible.

El aspecto más complejo se relaciona con el tipo de distribución: dividendos en efectivo o recompra de acciones. El argumento fiscal a favor de las recompras es claro y contundente. Las recompras son una opción mucho más flexible (y los administradores valoran mucho la flexibilidad financiera), por lo que la pregunta es: ¿por qué las empresas deciden pagar dividendos en efectivo?

---

[18] Esta lista se extrajo en parte de una lista más completa que aparece en Harry DeAngelo y Linda DeAngelo, "Payout Policy Pedagogy: What Matters and Why", *European Financial Management* 13 (2007).

Para responder esta cuestión, debemos plantearnos una pregunta diferente: ¿qué puede lograr un dividendo en efectivo que una recompra de acciones no puede conseguir? Una respuesta es que cuando una empresa se compromete a pagar un dividendo en efectivo hoy y en el futuro, envía una doble señal a los mercados. Como ya hemos explicado, una señal es que la empresa prevé que será rentable y tendrá la capacidad para efectuar los pagos de manera ininterrumpida. Tenga en cuenta que la compañía no puede beneficiarse de tratar de engañar al mercado en este aspecto, porque sería castigada a la larga cuando no pudiera realizar el pago de dividendos (o no pudiera efectuarlo sin recurrir a financiamiento externo). Por lo tanto, un dividendo en efectivo permite a la empresa distinguirse de sus competidores menos rentables.

Otra señal, más sutil, nos lleva de nuevo al problema de agencia que plantea el flujo de efectivo libre. Cuando la empresa se compromete a pagar dividendos en efectivo ahora y en el futuro, envía la señal de que no atesorará dinero (o por lo menos, no demasiado), con lo que se reducen los costos de agencia y aumenta la riqueza de los accionistas.

Esta doble señal concuerda con los puntos 3-5 anteriores, pero queda una objeción evidente. ¿Por qué las empresas no establecen una política que las comprometa a apartar la cantidad que emplearían para pagar dividendos y usarla en vez de recomprar acciones? Al final de cuentas, de un modo u otro, la empresa se comprometería a pagar efectivo a los accionistas.

Una estrategia de recompra fija adolece de dos inconvenientes. El primero es su verificabilidad. Una empresa podría anunciar una recompra en el mercado abierto y luego, simplemente no hacerla. Si "maquilla" en forma apropiada sus libros, pasaría mucho tiempo antes de que se descubriera el engaño. Por consiguiente, sería necesario que los accionistas crearan un mecanismo de supervisión, es decir, alguna manera en que los accionistas pudieran cerciorarse de que, en efecto, la recompra se realizó. Dicho mecanismo no sería difícil de establecer (podría ser una simple relación fiduciaria, como la que observamos en el mercado de bonos), pero no existe en la actualidad. Desde luego, una recompra de acciones mediante una oferta directa no necesita verificación, o si acaso, muy poca; sin embargo, estas ofertas conllevan costos. Lo mejor de pagar un dividendo en efectivo es que no se necesita supervisión. La empresa está obligada a girar los cheques y enviarlos por correo cuatro veces al año, todos los años.

Características de una política de pagos sensata

- A la larga, pagar todos los flujos de efectivo libre.
- Evitar reducir proyectos con VPN positivo para pagar dividendos o recomprar acciones.
- No iniciar los dividendos hasta que la empresa genere un considerable flujo de efectivo libre.
- Establecer el dividendo regular actual de modo que concuerde con la meta de la razón de pagos a largo plazo.
- Determinar el nivel de dividendos en un nivel bastante bajo para evitar en el futuro la necesidad de obtener financiamiento externo costoso.
- Usar las recompras para distribuir los incrementos temporales del flujo de efectivo.

Una segunda objeción respecto a la estrategia de recompra fija es más polémica. Suponga que los administradores, que cuentan con información privilegiada, están en una mejor posición que los accionistas para juzgar si el precio de las acciones es demasiado alto o bajo. (Tenga en cuenta que esta idea no entra en conflicto con la eficiencia del mercado en forma semifuerte si la información privilegiada es el motivo.) En este caso, un compromiso de recompra fijo obliga a la empresa a adquirir de nuevo acciones incluso en circunstancias en que las acciones están sobrevaluadas. En otras palabras, obliga a la administración a realizar inversiones con VPN negativo.

Se necesita investigar más a fondo la pregunta sobre qué es mejor: el pago de dividendos en efectivo o la recompra de acciones; pero la tendencia histórica parece privilegiar el crecimiento continuo de las recompras en relación con los dividendos. Los pagos totales de dividendos corporativos, al parecer, muestran una relativa estabilidad a través del tiempo y representan alrededor de 20% del total de las utilidades, pero las recompras están empezando

a constituir una parte más grande del total. Los *splits* alcanzaron un nivel aproximado de 50-50 en la última parte de la década de 1990, pero, en apariencia, el total de recompras ha superado en fechas recientes el total de dividendos.

Uno de los aspectos del conjunto total de dividendos en efectivo que no ha recibido mucha atención es que puede haber un fuerte efecto histórico. Antes de 1982, el estado regulatorio de las recompras de acciones era un poco turbio, lo que creaba un considerable grado de desincentivación. En 1982, la SEC, luego de años de debate, creó un conjunto de normas claras para que todas las empresas las acataran, uno de cuyos resultados fue que las recompras son ahora mucho más atractivas.

El efecto histórico se presenta porque muchas de las empresas gigantes que pagan una parte muy considerable del conjunto total de dividendos empezaron a pagarlos desde antes (quizá mucho antes) de 1982. En la medida en que estas compañías no están dispuestas a reducir sus dividendos, el total agregado de dividendos pagados en efectivo será grande, pero sólo a causa de un efecto de "bloqueo" en las empresas que tienen mayor antigüedad. Si los pagadores que no pueden dejar de pagar dividendos a causa de sus antecedentes representan una gran parte del total de los dividendos pagados, lo que debemos observar es 1) una tendencia marcadamente menor en las empresas maduras a iniciar dividendos y 2) un crecimiento en las recompras con respecto a los dividendos en efectivo con el paso del tiempo. En realidad, ya vemos pruebas de estas dos tendencias; sin embargo, como el caso de Microsoft demuestra con toda claridad, los efectos históricos por sí mismos no pueden contar para todos los pagadores de dividendos en efectivo.

19.10 Dividendos en acciones y *splits* de acciones

Otro tipo de dividendo es el que se paga con acciones. Este tipo de dividendo recibe el nombre de **dividendo en acciones**. Éste no es un dividendo verdadero porque no se paga en efectivo. El efecto de un dividendo en acciones es incrementar el número de acciones que tiene cada propietario. Ya que hay más acciones en circulación, cada una de ellas simplemente vale menos.

Un dividendo en acciones se expresa de ordinario como un porcentaje, por ejemplo, un dividendo en acciones de 20% significa que un accionista recibe una acción nueva por cada cinco acciones que posea en la actualidad (un incremento de 20%). Ya que cada accionista recibe 20% más de acciones, el número total de acciones en circulación aumenta en 20%. Como lo veremos en un momento, el resultado es que cada acción vale casi 20% menos.

En esencia, un ***split* de acciones** es lo mismo que un dividendo en acciones, excepto porque un *split* se expresa como una razón en lugar de un porcentaje. Cuando se declara un *split* de acciones, cada acción se divide para crear acciones adicionales. Por ejemplo, en un *split* de acciones de 3 por 1, cada acción existente se divide en tres nuevas acciones.

Algunos detalles acerca de los splits *de acciones y los dividendos en acciones*

Los *splits* de acciones y los dividendos en acciones tienen esencialmente los mismos efectos sobre la corporación y el accionista. Incrementan el número de acciones en circulación y reducen el valor por acción. No obstante, el tratamiento contable no es el mismo y depende de dos cosas: 1) si la distribución es un *split* de acciones o un dividendo en acciones y 2) la magnitud del dividendo en acciones si se le denomina dividendo.

Por convencionalismo, los dividendos de acciones de menos de 20% a 25% reciben el nombre de *dividendos en acciones pequeños*. El procedimiento contable para tal dividendo se explica a continuación. Un dividendo en acciones mayor que este valor de 20% a 25% recibe el nombre de *dividendo en acciones grande*. Los dividendos en acciones grandes no son excepcionales. Por ejemplo, en abril de 2005, WellPoint (un proveedor de seguros médicos) y Gentex (un productor de espejos retrovisores automáticos que se oscurecen con la luz) anunciaron ambos un dividendo en acciones de 100%. Excepto por algunas diferencias contables relativamente menores, esto tiene el mismo efecto que un *split* de acciones de 2 por 1.

Ejemplo de un dividendo en acciones pequeño Peterson Co., una empresa de consultoría especializada en problemas contables difíciles, tiene 10 000 acciones en circulación, cada una de las cuales se vende en 66 dólares. El valor total de mercado de las acciones es de $66 × 10 000 = $660 000. Con un dividendo en acciones de 10%, cada accionista recibe una acción adicional por cada 10 acciones de su propiedad, y el número total de acciones en circulación después del dividendo es de 11 000.

Antes del dividendo en acciones, la porción del capital contable del balance general de Peterson podría verse como sigue:

Capital común ($1 a la par, 10 000 acciones en circulación)	$ 10 000
Capital en exceso del valor a la par	200 000
Utilidades retenidas	290 000
Total capital contable	$500 000

Se usa un procedimiento contable en apariencia arbitrario para ajustar el balance general después de un dividendo en acciones pequeño. Ya que se emiten 1 000 acciones nuevas, la cuenta de capital común se incrementa en 1 000 dólares (1 000 acciones a valor a la par de 1 dólar cada una), para hacer un total de 11 000 dólares. El precio de mercado de 66 dólares es 65 dólares más grande que el valor a la par y, por lo tanto, el "excedente" de $65 × 1 000 acciones = $65 000 se añade a la cuenta de superávit de capital (capital en exceso del valor a la par), produciendo un total de 265 000 dólares.

El capital contable total no se ve afectado por el dividendo en acciones porque ningún efectivo ha entrado ni salido y, por lo tanto, las utilidades retenidas se reducen en la cantidad total de 66 000 dólares, dejando 224 000 dólares. El efecto neto de estas maquinaciones es que las cuentas de capital contable de Peterson ahora se ven como sigue:

Capital común ($1 a la par, 11 000 acciones en circulación)	$ 11 000
Capital en exceso del valor a la par	265 000
Utilidades retenidas	224 000
Total capital contable	$500 000

Ejemplo de un *split* de acciones Un *split* de acciones es un concepto similar a un dividendo en acciones, pero de ordinario se expresa como una razón. Por ejemplo, en un *split* de 3 por 2, cada accionista recibe una acción adicional por cada dos acciones originalmente mantenidas y, por lo tanto, un *split* de 3 por 2 equivale a un dividendo en acciones de 50%. Una vez más, no se paga ningún efectivo y el porcentaje que tiene cada accionista de la totalidad de la empresa no se ve afectado.

El tratamiento contable de un *split* de acciones es un poco diferente de (y más sencillo que) el de un dividendo en acciones. Suponga que Peterson decide declarar un *split* de acciones de 2 por 1. El número de acciones en circulación se duplicará a 20 000 y el valor a la par se dividirá en mitades a .50 dólares por acción. El capital contable después del split se representa como sigue:

Para una lista de *splits* de acciones recientes visite **www.stocksplits.net.**

Capital común ($.50 a la par, 20 000 acciones en circulación)	$ 10 000
Capital en exceso del valor a la par	200 000
Utilidades retenidas	290 000
Total capital contable	$500 000

Observe que para estas tres categorías, las cifras que aparecen del lado derecho no se ven afectadas en forma alguna por el *split*. Los únicos cambios son en el valor a la par por acción y en el número de acciones en circulación. Ya que el número de acciones se ha duplicado, el valor a la par de cada una de ellas se reduce a la mitad.

Ejemplo de un dividendo en acciones grande En nuestro ejemplo, si se declarara un dividendo en acciones de 100%, se distribuirían 10 000 acciones nuevas y, por lo tanto, habría 20 000 acciones en circulación. A un valor a la par de 1 dólar por acción, la cuenta de capital común aumentaría 10 000 dólares, haciendo un total de 20 000 dólares. La cuenta de utilidades retenidas se reduciría 10 000 dólares, dejando 280 000 dólares. El resultado sería el siguiente:

Capital común ($1 a la par, 20 000 acciones en circulación)	$ 20 000
Capital en exceso del valor a la par	200 000
Utilidades retenidas	280 000
Total capital contable	$500 000

Valor de los splits *de acciones y de los dividendos en acciones*

Las leyes de la lógica nos indican que los *splits* de acciones y los dividendos en acciones pueden 1) no producir ningún efecto en el valor de la empresa, 2) incrementar su valor o 3) disminuir su valor. Por desgracia, los problemas son muy complejos y, de este modo, no podemos determinar con facilidad cuál de las tres relaciones se mantiene.

Un argumento como punto de referencia Se puede argumentar en forma categórica que los dividendos en acciones y los *splits* de acciones no cambian la riqueza de ningún accionista ni la riqueza de la empresa como un todo. En nuestro ejemplo anterior, el capital accionario tenía un valor total de mercado de 660 000 dólares. Con el dividendo en acciones pequeño, el número de acciones aumentó a 11 000 y, así, parece ser que cada acción tendría un valor de $660 000/11 000 = $60.

Por ejemplo, un accionista que tuviera 100 acciones con valor de 66 dólares cada una antes del dividendo, tendría 110 acciones con un valor de 60 dólares cada una después de dicho dividendo. El valor total de las acciones es de 6 600 dólares de un modo u otro; en consecuencia, el dividendo en acciones no tiene en realidad ningún efecto económico.

Después del *split* en acciones, existen 20 000 acciones en circulación y, por lo tanto, cada una de ellas tendría un valor de $660 000/$20 000 = $33. En otras palabras, el número de acciones se duplica y el precio se reduce a la mitad. A partir de estos cálculos, parece ser que los dividendos en acciones y los *splits* de acciones son tan sólo transacciones en papel.

Aunque estos resultados son relativamente obvios, existen algunas razones que se dan con frecuencia para indicar que puede haber algunos beneficios de estas acciones. El administrador financiero típico está enterado de las complejidades del mundo real y por esta razón las decisiones de *splits* de acciones, o dividendos en acciones, no se tratan con ligereza en la práctica.

Rango popular de transacciones Los partidarios de los dividendos en acciones y los *splits* de acciones argumentan con frecuencia que un valor tiene un **rango de transacciones** adecuado. Cuando el valor tiene un precio por arriba de este nivel, muchos inversionistas no tienen los fondos necesarios para comprar la unidad común de transacción de 100 acciones, denominada *lote redondo*. Aunque los valores se pueden comprar en la forma de *lotes pequeños* o *picos* (menos de 100 acciones), las comisiones son mayores. Por lo tanto, las empresas dividirán la acción para mantener el precio dentro de este rango de transacciones.

Por ejemplo, a principios de 2003, Microsoft anunció un *split* de acciones de 2 por 1. Éste fue el noveno *split* para Microsoft desde que la compañía empezó a cotizar en bolsa en 1986. Las acciones se habían dividido en 3 por 2 en dos ocasiones y en 2 por 1 un total de siete veces. Por lo tanto, por cada acción de Microsoft que usted tuviera en 1986 cuando la empresa empezó a cotizar en bolsa, tendría 288 acciones con fecha del *split* de acciones más reciente en 2003. De manera similar, desde que Wal-Mart empezó a cotizar en bolsa en 1970, ha dividido sus acciones a razón de 2 por 1 en 11 ocasiones y Dell Computer se ha dividido a razón de 3 por 2 en una ocasión y de 2 por 1 en seis ocasiones desde que empezó a cotizar en bolsa en 1988.

Aunque este argumento acerca de un rango de transacciones es popular, su validez es cuestionable por varias razones. Los fondos mutualistas, los fondos de pensiones y otras insti-

tuciones han incrementado continuamente sus transacciones desde la Segunda Guerra Mundial y ahora manejan un porcentaje cuantioso del volumen total de transacciones (del orden de 80% del volumen de transacciones de la Bolsa de Valores de Nueva York, por ejemplo). Dado que estas instituciones compran y venden en cantidades enormes, el precio individual de las acciones es de poco interés.

Además, algunas veces observamos precios de acciones que son muy altos y que no parecen causar problemas. Para tomar un caso extremo, considere al productor suizo de chocolate Lindt. En febrero de 2006, las acciones de Lindt se estaban vendiendo en cerca de 24 595 francos suizos cada una, alrededor de 18 818 dólares. Un lote redondo hubiera tenido el fabuloso costo de 1.88 millones de dólares. Esto es muy costoso, pero considere también el caso de Berkshire-Hathaway, la compañía administrada por el legendario inversionista Warren Buffet. En febrero de 2006, cada acción de la compañía se vendía en cerca de 88 000 dólares, lo cual representaba una reducción respecto del nivel alto de 95 700 dólares en febrero de 2004.

Por último, existe una prueba de que los *splits* de acciones de veras pueden disminuir la liquidez de las acciones de la compañía. Después de un *split* de 2 por 1, el número de acciones negociadas debe más que duplicarse si la liquidez se ve incrementada por el *split*. Esto no parece suceder y algunas veces se observa lo contrario.

Splits *inversos*

Una maniobra financiera que se encuentra con menos frecuencia es el ***split* inverso**. Por ejemplo, en febrero de 2006, Avitar, Inc., un fabricante de productos médicos, llevó a cabo un *split* inverso de acciones de 1 por 50 y AVANIR Pharmaceuticals realizó un *split* inverso de acciones de 1 por 4 en enero de 2006. En un *split* inverso de 1 por 5, cada inversionista intercambia cinco acciones existentes por una acción nueva. En este proceso, el valor a la par se quintuplica. Como sucede con los *splits* de acciones y los dividendos en acciones, se puede argumentar que los *splits* inversos no tienen un efecto real.

Dadas las imperfecciones del mundo real, se citan tres razones relacionadas para los *splits* inversos. Primero, los costos de transacción para los accionistas pueden ser inferiores después del *split* inverso. Segundo, la liquidez y la negociabilidad de las acciones de una empresa podrían mejorar cuando su precio aumente hasta el rango popular de transacciones. Tercero, las acciones que se vendan a precios inferiores a cierto nivel no se consideran respetables, lo cual significa que los inversionistas subestiman las utilidades de estas empresas, sus flujos de efectivo, crecimiento y estabilidad. Algunos analistas financieros argumentan que un *split* inverso puede lograr respetabilidad instantánea. Como fue el caso con los *splits*, ninguna de estas razones es en especial convincente, sobre todo la tercera.

Hay otras dos razones para los *splits* inversos. Primero, las bolsas de valores tienen requisitos mínimos de precio por acción. Un *split* inverso puede llevar el precio de las acciones hasta tal mínimo. En 2001-2202, tras un periodo de mercado a la baja, este motivo se volvió crecientemente significativo. En 2001, 106 compañías solicitaron a sus accionistas que aprobaran *splits* inversos. Hubo 111 *splits* inversos en 2002 y 75 en 2003, pero sólo hubo 14 a la mitad de 2004. La razón más común para estos *splits* inversos es que NASDAQ excluye de sus listas las acciones de las compañías cuyo precio disminuye por debajo de 1 dólar por acción durante 30 días. Muchas empresas, en particular las de tecnologías relacionadas con internet, se encontraron en peligro de ser excluidas de las listas y usaron *splits* inversos para estimular los precios de sus acciones. Segundo, algunas veces las compañías realizan *splits* inversos y, al mismo tiempo, compran las tenencias de los accionistas que terminan con menos de un cierto número de acciones.

Por ejemplo, en octubre de 2005, Sagient Research Sytems, un editor de investigaciones financieras independientes, anunció un *split* inverso de acciones de 1 por 101. Al mismo tiempo, la empresa recompraría todas las acciones mantenidas por accionistas con menos de 100 acciones. El propósito del *split* inverso era permitirle a la compañía oscurecerse. El *split* inverso y la recompra de acciones significaban que la compañía tendría menos de 300 accionistas y, por lo tanto, ya no se le requeriría que presentara informes periódicos ante la Securities and Exchange Commission. Lo que hizo a la propuesta en particular imaginativa fue que inmediatamente después del split inverso de acciones, la compañía llevó a cabo un *split* de 101 por 1 para restablecer las acciones en su precio original.

Resumen y conclusiones

1. La política de dividendos de una empresa es irrelevante en un mercado de capitales perfecto porque los accionistas pueden deshacer con eficacia la estrategia de dividendos de la compañía. Si un accionista recibe un dividendo mayor a lo deseado, puede reinvertir el exceso. En contraposición, si el accionista recibe un dividendo más pequeño que lo deseado, puede vender las acciones adicionales. Este argumento se debe a MM y es similar a su concepto de apalancamiento casero, el cual se estudió en un capítulo anterior.
2. Los accionistas serán indiferentes entre los dividendos y las recompras de acciones en un mercado de capitales perfecto.
3. Ya que en Estados Unidos los dividendos están gravados, las compañías no deben emitir acciones para pagar un dividendo.
4. También debido a los impuestos, las empresas tienen un incentivo para reducir los dividendos. Por ejemplo, podrían considerar el incremento de los gastos de capital, la adquisición de otras empresas o la compra de activos financieros. Sin embargo, debido a consideraciones financieras y a restricciones legales, las compañías racionales con flujos de efectivo fuertes quizás agoten estas actividades quedando una gran cantidad de efectivo para dividendos.
5. En un mundo con impuestos personales se pueden presentar argumentos convincentes a favor de las recompras de acciones en lugar de los dividendos.
6. No obstante, existe un número de justificaciones para los dividendos incluso en un mundo con impuestos personales:
   a) Los inversionistas que tienen acciones sin dividendos incurren en costos de transacción cuando venden sus acciones para satisfacer sus necesidades actuales de consumo.
   b) Las finanzas conductuales argumentan que los inversionistas con un autocontrol limitado pueden satisfacer sus necesidades actuales de consumo mediante acciones con altos dividendos mientras se adhieren a la política de "nunca echar mano del principal".
   c) Los administradores, al operar a favor de los accionistas, pueden pagar dividendos para mantener alejado el efectivo de los tenedores de bonos. El consejo de administración, actuando también a favor de los accionistas, puede usar los dividendos para reducir el efectivo disponible para los administradores despilfarradores.
7. El mercado de valores reacciona de manera positiva a los incrementos en dividendos (o a un pago inicial) y de manera negativa a los decrementos en dividendos. Esto indica que existe un contenido informativo en los pagos de dividendos.
8. Las empresas con dividendos altos (bajos) deben satisfacer las demandas de los inversionistas que prefieren dividendos (con predilección por ganancias de capital). Debido a estas clientelas, no está claro que una empresa pueda crear valor al cambiar su política de dividendos.

Preguntas conceptuales

1. **Irrelevancia de la política de dividendos** ¿Cómo es posible que los dividendos sean tan importantes y que, al mismo tiempo, la política de dividendos sea irrelevante?
2. **Recompras de acciones** ¿Cuál es el efecto de una recompra de acciones sobre la razón de deuda de una compañía? ¿Indica esto otro uso para los excedentes de efectivo?
3. **Política de dividendos** Algunas veces se indica que las empresas deberían seguir una política "residual" de dividendos. Con tal política, la idea principal es que una empresa debe concentrar la atención en la satisfacción de sus necesidades de inversión y el mantenimiento de su razón de deuda a capital deseada. Habiéndolo hecho así, una compañía paga cualquier ingreso sobrante, o residual, como dividendos. ¿Cuál considera usted que sería el principal inconveniente de una política residual de dividendos?
4. **Cronología de los dividendos** El martes 8 de diciembre, el consejo de administración de Hometown Power Co., declaró un dividendo de 75 centavos por acción pagadero el miércoles 17 de enero a los accionistas registrados al miércoles 3 de enero. ¿Cuándo será la fecha de ex dividendos? Si un accionista compra acciones antes de esa fecha, ¿quién obtiene los dividendos sobre esas acciones, el comprador o el vendedor?
5. **Dividendos alternativos** Algunas corporaciones, como una compañía inglesa que ofrece a sus accionistas grandes el uso gratuito de los crematorios, pagan dividendos en especie (es decir,

brindan sus servicios a los accionistas a un costo inferior al del mercado). ¿Deberían los fondos mutualistas invertir en acciones que pagan estos dividendos en especie? (Los tenedores del fondo no reciben estos servicios.)

6. **Dividendos y precios de las acciones** Si los aumentos de dividendos tienden a ir seguidos de incrementos (inmediatos) en los precios de las acciones, ¿cómo puede decirse entonces que la política de dividendos es irrelevante?
7. **Dividendos y precios de las acciones** El mes pasado, Central Virginia Power Company, que había estado teniendo problemas con excesos de costos en una planta de energía nuclear que había estado construyendo, anunció que estaba "suspendiendo temporalmente los pagos debido a una crisis del flujo de efectivo asociado con el programa de inversiones". El precio de las acciones de la compañía disminuyó de 28.50 a 25 dólares cuando se hizo este anuncio. ¿Cómo interpreta usted este cambio en el precio de las acciones? (Es decir, ¿qué supone que lo causó?)
8. **Planes de reinversión de dividendos** DRK Corporation formuló en fechas recientes un plan de reinversión de dividendos, o DRIP. Este plan permite a los inversionistas reinvertir en forma automática los dividendos en efectivo en DRK a cambio de nuevas acciones. Con el tiempo, los inversionistas de DRK podrán acumular sus tenencias de acciones reinvirtiendo los dividendos para comprar acciones adicionales de la compañía.

   Más de 1 000 empresas ofrecen planes de reinversión de dividendos. La mayoría de las empresas con DRIP no cargan honorarios por corretaje o por servicios. De hecho, las acciones de DRK se comprarán con un descuento de 10% sobre el precio de mercado.

   Un consultor de DRK ha estimado que alrededor de 75% de los accionistas de DRK tomarán parte en este plan. Esto es un poco más alto que el promedio.

   Evalúe los planes de reinversión de dividendos de DRK. ¿Aumentarán la riqueza de los accionistas? Explique las ventajas y las desventajas involucradas aquí.
9. **Política de dividendos** En relación con las ofertas públicas iniciales de acciones comunes, 2007 fue un año más o menos inactivo, obteniéndose sólo cerca de 35 600 millones de dólares en el proceso. Un número relativamente pequeño de las 152 empresas involucradas pagaron dividendos en efectivo. ¿Por qué considera usted que la mayoría optó por no pagar dividendos en efectivo?
10. **Inversiones y dividendos** Phew Charitable Trust no paga impuestos sobre sus ganancias de capital ni sobre sus ingresos por dividendos o ingresos por intereses. ¿Sería irracional que tuviera acciones de alto crecimiento y con dividendos bajos en su portafolio? ¿Sería irracional que tuviera bonos municipales en su portafolio? Explique.

   Use la siguiente información para responder a las dos preguntas siguientes:

   Históricamente, el código fiscal de Estados Unidos trató como ingreso ordinario a los pagos de dividendos que se hacían a los accionistas. Por lo tanto, los dividendos estaban gravados a la tasa tributaria marginal del inversionista, que era hasta de 38.6% en 2002. Las ganancias de capital estaban gravadas a la tasa de impuestos sobre ganancias de capital, la cual era la misma para la mayoría de los inversionistas y fluctuaba a través de los años. En 2002, la tasa de impuestos sobre ganancias de capital se estableció en 20%. Como un esfuerzo para estimular la economía, el entonces presidente George W. Bush dirigió una revisión de un plan de impuestos que incluía cambios en las tasas de impuestos sobre dividendos y sobre ganancias de capital. El nuevo plan de impuestos, que se puso en marcha en 2003, requería una tasa tributaria de 15% tanto sobre los dividendos como sobre las ganancias de capital para los inversionistas que se encontraban en categorías fiscales más altas. Para los inversionistas que se encontraban en categorías fiscales más bajas, la tasa tributaria sobre dividendos y sobre ganancias de capital se fijó a 5% durante 2007, y se redujo a cero en 2008.
11. **Precios de acciones ex dividendo** ¿Cómo considera usted que este cambio en las leyes fiscales afecte los precios de las acciones ex dividendo?
12. **Recompras de acciones** ¿Cómo considera usted que este cambio en las leyes fiscales afecte el atractivo relativo de las recompras de acciones en comparación con los pagos de dividendos?
13. **Dividendos y valor de las acciones** El modelo de perpetuidades crecientes expresa el valor de una acción como el valor presente de los dividendos esperados de esa acción. ¿Cómo puede usted concluir que la política de dividendos es irrelevante cuando este modelo es válido?
14. **Argumento del pájaro en mano** El argumento de pájaro en mano, el cual afirma que hoy un dividendo es más seguro que la perspectiva incierta de una ganancia de capital mañana, se usa con frecuencia para justificar las razones altas de pago de dividendos. Explique la falacia detrás de este argumento.

15. **Dividendos y preferencia por los ingresos** El deseo de un ingreso actual no es una explicación válida de la preferencia por la política de altos dividendos actuales porque los inversionistas pueden crear siempre un dividendo casero mediante la venta de una porción de sus acciones. ¿Es verdadera o falsa esta afirmación? ¿Por qué?
16. **Dividendos y clientelas** Cap Henderson tiene acciones de Neotech porque su precio ha estado aumentando de manera constante en los últimos años y espera que este desempeño continúe. Cap intenta convencer a Sarah Jones de que compre algunas acciones de Neotech, pero ella se ha mostrado renuente porque Neotech nunca ha pagado un dividendo. Ella depende de dividendos continuos que le proporcionen un ingreso.
    a) ¿Qué preferencias están demostrando estos dos inversionistas?
    b) ¿Qué argumento debería usar Cap para convencer a Sarah de que las acciones de Neotech son apropiadas para ella?
    c) ¿Por qué el argumento de Cap no convencería a Sarah?
17. **Dividendos e impuestos** La tía de usted se encuentra en una alta categoría fiscal y le gustaría minimizar la carga impositiva de su portafolio de inversiones. Ella está dispuesta a comprar y vender para maximizar sus rendimientos después de impuestos, y le ha pedido su consejo. ¿Qué consejo le daría?
18. **Dividendos frente a ganancias de capital** Si el mercado atribuye el mismo valor a 1 dólar de dividendos que a 1 dólar de ganancias de capital, entonces las empresas con distintas razones de pagos de dividendos resultarán ser atractivas para clientelas de inversionistas diferentes. Una clientela es tan buena como la otra; por lo tanto, una empresa no puede incrementar su valor cambiando su política de dividendos. No obstante, las investigaciones empíricas revelan una fuerte correlación entre las razones de pagos de dividendos y otras características de una compañía. Por ejemplo, las empresas pequeñas y de crecimiento rápido que recientemente han empezado a cotizar en bolsa casi siempre tienen razones de pagos de dividendos que son de cero; todas las utilidades se reinvierten en el negocio. Explique este fenómeno si la política de dividendos es irrelevante.
19. **Irrelevancia de los dividendos** A pesar del argumento teórico de que la política de dividendos debe ser irrelevante, la verdad es que a muchos inversionistas les gustan los dividendos altos. Si esta preferencia existe, una empresa puede estimular el precio de sus acciones al incrementar su razón de pagos de dividendos. Explique la falacia en esta aseveración.
20. **Dividendos y precios de acciones** La investigación empírica ha encontrado que ha habido incrementos significativos en el precio de las acciones el mismo día que se anuncia un dividendo inicial (es decir, la primera vez que una empresa paga un dividendo en efectivo). ¿Qué implica este descubrimiento acerca del contenido informativo de los dividendos iniciales?

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-10)



1. **Dividendos e impuestos** Lee Ann, Inc., ha declarado un dividendo de 5.60 dólares por acción. Suponga que las ganancias de capital no están gravadas, pero que los dividendos pagan impuestos de 15%. Las nuevas disposiciones del IRS requieren que se retengan impuestos cuando se paga el dividendo. Las acciones de Lee Ann se venden en 75 dólares por acción y las acciones están a punto de convertirse en ex dividendo. ¿Cuál considera usted que será el precio ex dividendo?
2. **Dividendos en acciones** Las cuentas de capital contable de los propietarios de Hexagon International se muestran a continuación:

Capital común ($1 a la par)	$ 20 000
Superávit de capital	210 000
Utilidades retenidas	735 300
Total capital contable	$965 300

***a*)** Si en la actualidad las acciones de Hexagon se venden en 48 dólares cada una y se declara un dividendo en acciones de 10%, ¿cuántas acciones nuevas se distribuirán? Muestre la manera en que cambiarían las cuentas del capital contable.

***b*)** Si Hexagon declarara un dividendo en acciones de 25%, ¿cómo cambiarían las cuentas?

3. ***Splits* de acciones** Para la compañía del problema 2, muestre cómo cambiarían las cuentas de capital contable si:

***a*)** Hexagon declara un *split* de acciones de 4 por 1. ¿Cuántas acciones están en circulación ahora? ¿Cuál es el nuevo valor a la par por acción?

***b*)** Hexagon declara un *split* inverso de acciones de 1 por 5. ¿Cuántas acciones habrá en circulación ahora? ¿Cuál es el nuevo valor a la par por acción?



4. ***Splits* de acciones y dividendos en acciones** Roll Corporation (RC) tiene ahora 260 000 acciones en circulación que se venden a 78 dólares cada una. Suponga la ausencia de imperfecciones de mercado y de efectos fiscales, ¿cuál será el precio por acción después de que:

***a*)** RC tenga un *split* de acciones de 5 por 3?

***b*)** RC tenga un dividendo en acciones de 15%?

***c*)** RC tenga un dividendo en acciones de 42.5%?

***d*)** RC tenga un *split* inverso de acciones de 4 por 7?

Determine el nuevo número de acciones en circulación en los incisos *a*) a *d*).

5. **Dividendos regulares** El balance general de Levy Corp., se muestra aquí en términos de valores de mercado. Existen 8 000 acciones en circulación:

Balance general a valor de mercado			
Efectivo	$ 30 000	Capital contable	$380 000
Activos fijos	350 000		
Total	$380 000	Total	$380 000

La compañía ha declarado un dividendo de 1.60 dólares por acción. Mañana, las acciones se vuelven ex dividendo. Sin tomar en cuenta los efectos fiscales, ¿en cuánto se están vendiendo las acciones hoy? ¿En cuánto se venderán mañana? ¿Cómo se verá el balance general después de que se paguen los dividendos?



6. **Recompras de acciones** En el ejemplo anterior, suponga que Levy hubiera anunciado que va a recomprar acciones con un valor de 12 800 dólares. ¿Qué efecto tendrá esta transacción sobre el capital contable de la empresa? ¿Cuántas acciones estarán en circulación? ¿Cuál será el precio por acción después de la recompra? Sin tomar en cuenta los efectos fiscales, muestre la manera en que la recompra de acciones es ciertamente lo mismo que un dividendo en efectivo.

7. **Dividendos en acciones** El balance general a valor de mercado de Outbox Manufacturing se muestra a continuación. Esta empresa ha declarado un dividendo en acciones de 25%. Las acciones se volverán ex dividendo mañana (la cronología de un dividendo en acciones es similar a la de un dividendo en efectivo). Existen 20 000 acciones en circulación. ¿Cuál será el precio ex dividendo?

Balance general a valor de mercado			
Efectivo	$230 000	Deuda	$190 000
Activos fijos	415 000	Capital contable	455 000
Total	$645 000	Total	$645 000

8. **Dividendos en acciones** La compañía con las cuentas de capital común que se muestra aquí ha declarado un dividendo en acciones de 12% cuando el valor de mercado de sus acciones es de

45 dólares por acción. ¿Qué efectos tendrá la distribución del dividendo en acciones sobre las cuentas de capital contable?

Capital común (valor a la par de $1)	$ 380 000
Superávit de capital	1 750 000
Utilidades retenidas	4 150 000
Total capital contable	$6 280 000

9. ***Splits* de acciones** En el problema anterior, suponga ahora que la compañía decide un *split* de acciones de 5 por 1. El dividendo en efectivo de la empresa de 60 centavos de dólar por acción sobre las acciones nuevas (posteriores al *split*) representa un incremento de 10% sobre el dividendo del año pasado sobre las acciones anteriores al *split*. ¿Qué efecto tiene esto sobre las cuentas de capital contable? ¿Cuál fue el dividendo por acción del año pasado?

10. **Dividendos y precios de las acciones** Mann Company pertenece a una clase de riesgo para la cual la tasa de descuento apropiada es de 10%. En la actualidad, Mann tiene 150 000 acciones en circulación que se venden en 120 dólares cada una. La empresa considera la declaración de un dividendo de 5 dólares al final del año fiscal que acaba de empezar. Suponga que no hay impuestos sobre dividendos. Responda las siguientes preguntas basándose en el modelo de Miller y Modigliani, el cual se analiza en el texto.
   a) ¿Cuál será el precio de la acción en la fecha de ex dividendos si se declara el dividendo?
   b) ¿Cuál será el precio de la acción al final del año si no se declara el dividendo?
   c) Si Mann realiza 3 millones de dólares en nuevas inversiones al inicio del periodo, gana una utilidad neta de 1.4 millones de dólares y paga el dividendo al final del año, ¿cuántas nuevas acciones deberá emitir la empresa para satisfacer sus necesidades de financiamiento?
   d) ¿Es realista usar el modelo MM en el mundo real para valuar las acciones? ¿Por qué?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 11-16)

11. **Dividendos caseros** Suponga que usted tiene 1 000 acciones de Avondale Corporation. Recibirá un dividendo de 95 centavos de dólar por acción dentro de un año. En dos años, Avondale pagará un dividendo de liquidación de 45 dólares por acción. El rendimiento requerido sobre las acciones de Avondale es de 14%. ¿Cuál será el precio actual de las acciones de su capital (sin tomar en cuenta los impuestos)? Si usted prefiriera tener dividendos iguales en cada uno de los dos años siguientes, muestre la manera en que podría lograr esto mediante la creación de dividendos caseros. (*Sugerencia*: Los dividendos serán en la forma de una anualidad.)

12. **Dividendos caseros** En el ejemplo anterior, suponga que usted quiere sólo 500 dólares como total de dividendos en el primer año. ¿Cuál será su dividendo casero dentro de dos años?

13. **Recompras de acciones** Flychucker Corporation está evaluando un dividendo adicional o una recompra de acciones. En ambos casos, se gastarían 3 000 dólares. Las utilidades actuales son de 1.50 dólares por acción; ésta se vende en 58 dólares en la actualidad. Existen 600 acciones en circulación. No tome en cuenta los impuestos y otras imperfecciones al responder los incisos *a*) y *b*).
   a) Evalúe las dos alternativas en términos de su efecto sobre el precio por acción y la riqueza de los accionistas.
   b) ¿Cuál será el efecto sobre las UPA y la razón P/U de Flychucker bajo los dos diferentes escenarios?
   c) En el mundo real, ¿cuál de estas acciones recomendaría usted?

14. **Dividendos y valor de la empresa** La utilidad neta de Novis Corporation es de 45 000 dólares. La compañía tiene 20 000 acciones en circulación y una política de pago de dividendos de 100%. El valor esperado de la empresa después de un año es de 1 635 000 dólares. La tasa de descuento apropiada de Novis es de 12% y la tasa de impuestos sobre dividendos es de cero.
   a) ¿Cuál es el valor actual de la empresa suponiendo que el dividendo actual aún no se ha pagado?
   b) ¿Cuál es el precio ex dividendo de las acciones de Novis si el consejo de administración sigue su política actual?

***c*)** En la asamblea de declaración de dividendos, varios miembros del consejo de administración alegaron que el dividendo es demasiado precario y que probablemente está deprimiendo el precio de Novis. Asimismo, proponen que Novis venda una cantidad suficiente de acciones nuevas para financiar un dividendo de 4.60 dólares.

***i*)** Presente sus comentarios sobre la afirmación de que el dividendo bajo está deprimiendo el precio de las acciones. Apoye su argumento con cálculos.

***ii*)** Si se adopta la propuesta, ¿a qué precio se venderán las nuevas acciones? ¿Cuántas de ellas se venderán?

15. Política de dividendos Gibson Co. tiene un flujo de efectivo en el periodo actual de 1.4 millones de dólares y no paga dividendos. El valor presente de los flujos de efectivo futuros de la compañía es de 20 millones de dólares. La empresa está totalmente financiada con capital accionario y tiene 750 000 acciones en circulación. Suponga que la tasa de impuestos sobre dividendos es de cero.

***a*)** ¿Cuál es el precio por acción de Gibson?

***b*)** Suponga que el consejo de administración de Gibson anuncia su plan para pagar 50% de su flujo de efectivo actual como dividendos en efectivo para sus accionistas. ¿Cómo puede Jeff Miller, quien tiene 1 000 acciones del capital de Gibson, lograr una política de pago de dividendos de cero por sí mismo?

16. Uniformidad de dividendos Sharpe Co. acaba de pagar un dividendo de 1.50 dólares por acción. Su razón de pago de dividendos fijada como meta es de 40%. La compañía espera tener utilidades por acción de 4.15 dólares dentro de un año.

***a*)** Si la tasa de ajuste es de .3 como se define en el modelo de Lintner, ¿cuál será el dividendo dentro de un año contado a partir de hoy?

***b*)** Si la tasa de ajuste es de .6, ¿cuál será el dividendo después de un año contado a partir de hoy?

***c*)** ¿Qué tasa de ajuste es más conservadora? ¿Por qué?

DESAFÍO
(Preguntas 17-20)

17. Rendimiento esperado, dividendos e impuestos Gecko Company y Gordon Company son dos empresas cuyo riesgo de negocio es el mismo, pero tienen diferentes políticas de dividendos. Gecko no paga dividendos, mientras que Gordon tiene un rendimiento esperado en dividendos de 6%. Suponga que la tasa de impuestos sobre ganancias de capital es de cero, mientras que la tasa de impuestos sobre dividendos es de 35%. Gecko tiene una tasa esperada de crecimiento en utilidades de 12% anual y se espera que el precio de sus acciones crezca a esta misma tasa. Si los rendimientos esperados después de impuestos sobre las dos acciones son iguales (porque se encuentran en la misma clase de riesgo), ¿cuál será el rendimiento requerido antes de impuestos sobre las acciones de Gordon?

18. Dividendos e impuestos Como se estudió en el texto, en la ausencia de imperfecciones de mercado y efectos fiscales, esperaríamos que el precio de una acción declinara en una cantidad igual al pago de dividendos cuando la acción se vuelve ex dividendo. Sin embargo, una vez que consideramos el papel de los impuestos, esto no es necesariamente verdad. Se ha propuesto un modelo que incorpora los efectos fiscales en la determinación del precio ex dividendo:[19]

$$(P_0 - P_X)/D = (1 - t_P)/(1 - t_G)$$

Aquí, P_0 es el precio justamente antes de que la acción se convierta en ex dividendo, P_X es el precio de la acción ex dividendo, D es el monto del dividendo por acción, t_P es la tasa marginal de impuestos personales sobre los dividendos y t_G es la tasa marginal efectiva de impuestos sobre las ganancias de capital.

***a*)** Si $t_P = t_G = 0$, ¿en cuánto disminuirá el precio por acción cuando ésta se convierta en ex dividendo?

***b*)** Si $t_P = 15\%$ y $t_G = 0$, ¿en cuánto disminuirá el precio de la acción?

***c*)** Si $t_P = 15\%$ y $t_G = 20\%$, ¿en cuánto disminuirá el precio de la acción?

***d*)** Suponga que los únicos propietarios de las acciones son corporaciones. Recuerde que las empresas obtienen por lo menos una exención de 70% de los impuestos sobre los ingresos por dividendos que reciben, pero no logran tal exención sobre las ganancias de capital. Si las tasas de impuestos de los ingresos de la corporación y las ganancias de capital son de 35%, de acuerdo con las previsiones de este modelo, ¿cuál será el precio ex dividendo de las acciones?

[19] N. Elton y M. Gruber, "Marginal Stockholder Tax Rates and the Clientele Effect", *Review of Economics and Statistics* 52 (febrero de 1970).

e) ¿Qué le indica este problema acerca de las consideraciones del mundo real y de la política de dividendos de la empresa?

19. **Dividendos frente a reinversión** National Business Machine Co. (NBM) tiene 3 millones de dólares en excedentes de efectivo después de que se han pagado los impuestos. NBM tiene dos alternativas para hacer uso de este efectivo. Una alternativa es invertir el efectivo en activos financieros. El ingreso por inversiones resultante se pagará como un dividendo especial al final de tres años. En este caso, la empresa puede invertir en certificados del Tesoro que reditúan 5% o en acciones preferentes a 7%. Las disposiciones fiscales le permiten a la compañía excluir del ingreso gravable 70% de los dividendos recibidos de las inversiones en las acciones de otra firma. Otra opción es pagar el efectivo ahora como dividendos. Esto permitiría a los accionistas invertir en sus propios certificados del Tesoro con el mismo rendimiento o en acciones preferentes. La tasa tributaria corporativa es de 35%. Suponga que el inversionista tiene una tasa del impuesto sobre la renta personal de 31%, la cual se aplica a los ingresos por intereses y a los dividendos de acciones preferentes. La tasa de impuestos personales sobre dividendos es de 15% sobre los dividendos de acciones comunes. ¿Debería pagarse el efectivo hoy o dentro de tres años? ¿Cuál de las dos opciones genera el ingreso después de impuestos más alto para los accionistas?

20. **Dividendos frente reinversión** Después de terminar sus gastos de capital para el año, Carlson Manufacturing tiene 1 000 dólares de exceso de efectivo. Los administradores de Carlson deben elegir entre invertir el efectivo en bonos del Tesoro que reditúan 8% o en pagar el efectivo a los inversionistas, quienes invertirían en los bonos.
    a) Si la tasa de impuestos corporativos es de 35%, ¿qué tasa tributaria personal haría a los inversionistas igualmente dispuestos a recibir el dividendo o a permitirle a Carlson invertir el dinero?
    b) ¿Es razonable la respuesta para *a*)? ¿Por qué?
    c) Suponga que la única alternativa de inversión es una acción preferente que reditúa 12%. Se aplica la exclusión de dividendos corporativos de 70%. ¿Qué tasa de impuestos personales hará a los inversionistas indiferentes ante el resultado de la decisión de dividendos de Carlson?
    d) ¿Es éste un argumento convincente para una razón baja de pago de dividendos? ¿Por qué?

Problema S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Razones de pago de dividendos** Use los estados financieros anuales de General Mills (GIS), Boston Beer (SAM) y US Steel (X) para encontrar la razón de pago de dividendos de cada compañía en los tres últimos años. ¿Por qué pagarían estas empresas un porcentaje distinto de sus utilidades como dividendos? ¿Hay algo inusual acerca de los dividendos pagados por US Steel? ¿Cómo es esto posible?

Minicaso

ELECTRONIC TIMING, INC.

Electronic Timing, Inc. (ETI), es una compañía pequeña que fue fundada hace 15 años por los ingenieros en electrónica Tom Miller y Jessica Kerr. ETI se dedica a la fabricación de circuitos electrónicos para aprovechar la compleja tecnología de diseño de señales mixtas. Hace poco entró en el mercado de generadores de temporizadores de frecuencia, o dispositivos temporizadores de silicio, los cuales proporcionan las señales de tiempo o "relojes" necesarios para la sincronización de sistemas electrónicos. Sus productos de relojes originalmente fueron usados en las aplicaciones gráficas de video de PC, pero después el mercado se expandió para incluir las tarjetas madre, los dispositivos periféricos de PC y otros aparatos electrónicos digitales para el consumidor, tales como los televisores digitales y las consolas de juegos. ETI también diseña y comercializa circuitos integrados para aplicaciones específicas de diseños particulares (ASIC) para clientes industriales. El diseño de los ASIC combina una tecnología analógica y digital, o de señales mixtas. Además de Tom y Jessica, Nolan Pittman, quien proporcionó capital para la compañía, es el tercer propietario primario. Cada uno de ellos es dueño de 25% del millón de acciones en circulación. Varios otros individuos, incluyendo a los empleados actuales, poseen las acciones restantes de la empresa.

En fechas recientes, la compañía diseñó una nueva tarjeta madre para computadora. Este diseño es a la vez más eficiente y menos costoso de producir y se espera que se estandarice en muchas computadoras personales. Después de investigar la posibilidad de producir la nueva tarjeta madre, ETI determinó que los costos que requiere la construcción de una nueva planta serían prohibitivos. Los propietarios también decidieron que no están dispuestos a traer a la compañía otro propietario externo de gran tamaño. En lugar de ello, ETI le vendió el diseño a una empresa externa. La venta del diseño de la tarjeta madre se realizó con un pago de 30 millones de dólares después de impuestos.

1. Tom considera que la empresa debería usar el exceso de efectivo para pagar un dividendo especial por única vez. ¿Cómo afectará esta propuesta el precio de las acciones? ¿Cómo afectará el valor de la compañía?
2. Jessica considera que la empresa debería usar el exceso de efectivo para liquidar la deuda y actualizar y ampliar sus capacidades actuales de manufactura. ¿Cómo afectaría la propuesta de Jessica a la empresa?
3. Nolan está a favor de la recompra de acciones. Argumenta que una recompra aumentará la razón P/U de la compañía, el rendimiento sobre los activos y el rendimiento sobre el capital. ¿Son correctos estos argumentos? ¿Cómo afectará una recompra de acciones el valor de la empresa?
4. Otra opción que han discutido Tom, Jessica y Nolan sería empezar un pago regular de dividendos para los accionistas. ¿Cómo evaluaría usted esta propuesta?
5. Una forma de valuar una acción es el modelo de crecimiento en dividendos, o modelo de perpetuidades crecientes. Considere lo siguiente: la razón de pago de dividendos es de 1 menos b, donde b es la razón de "retención" o de "reinversión". Por lo tanto, el dividendo del año siguiente serán las utilidades del año siguiente, E_1, multiplicadas por 1 menos la razón de retención. La ecuación más aplicada para calcular la tasa de crecimiento sostenible es el rendimiento sobre el capital multiplicado por la razón de retención. Al sustituir estas relaciones en el modelo de crecimiento de dividendos, obtenemos la siguiente ecuación para calcular hoy el precio de una acción:

$$P_0 = \frac{E_1(1 - b)}{R_s - \text{ROE} \times b}$$

   ¿Cuáles son las implicaciones de este resultado en términos de si la compañía debería pagar un dividendo o si debería actualizar y expandir sus capacidades de manufactura? Explique.
6. En relación con la cuestión de si la empresa debería pagar un dividendo, ¿depende ello del hecho de si la compañía esté organizada como una corporación o como una LLC?

CAPÍTULO 20

Emisiones públicas de valores

El 19 de marzo de 2008, en una oferta pública inicial (OPI) que se esperaba con impaciencia, Visa, el gigante de las tarjetas de crédito, empezó a cotizar en bolsa. Con la asistencia de JPMorgan, Goldman Sachs y Bank of America, Visa vendió alrededor de 447 millones de acciones al público en el precio unitario de 44 dólares. Como señal de aprobación a la desafortunada fascinación del público por el crédito, el precio de la acción aumentó a 56.50 dólares al final de la jornada, lo que representó un incremento de 28%. El titular del récord anterior era la oferta de AT&T Wireless de 2000, que reunió 10 600 millones de dólares. En este capítulo examinaremos el proceso por el cual compañías como Visa venden acciones al público, los costos que esto conlleva y la función que desempeñan los bancos de inversión en el proceso.

Las empresas grandes y pequeñas tienen algo en común: necesitan capital a largo plazo. Aquí se describe cómo lo obtienen. Prestamos atención especial a la que quizá sea la etapa más importante del ciclo de vida financiera de una empresa: la oferta pública inicial (OPI). Estas ofertas establecen el proceso mediante el cual las compañías mutan de privadas a públicas. Para muchas personas, fundar una empresa, hacerla crecer y sacar sus acciones al mercado son el máximo sueño de negocios.

20.1 La emisión pública

Cuando las empresas desean recaudar nuevos fondos lo hacen mediante la emisión pública o privada de valores. En primer lugar describimos la emisión pública. Los pasos básicos de una oferta pública se describen en la tabla 20.1. En Estados Unidos, la Ley de Valores de 1933 estipula las normas federales que rigen todas las nuevas emisiones de títulos interestatales. La Ley de la Bolsa de Valores de 1934 es la base para regular los títulos que ya están en circulación. La Securities and Exchange Commission (SEC, *Comisión de Valores y Bolsa*), administra ambas leyes.

El procedimiento básico de una nueva emisión

1. El primer paso de la administración en el proceso de emisión de cualquier título al público es obtener la aprobación del consejo de administración.
2. En seguida, la empresa debe preparar una **declaración de registro** y presentarla ante la SEC. Esta declaración contiene mucha información financiera, que incluye, entre otras cosas, el historial financiero, los detalles sobre las operaciones actuales de la empresa, el financiamiento propuesto y los planes para el futuro. Fácilmente puede llegar a tener 50 o más páginas. El documento se requiere para todas las emisiones públicas de títulos, con dos excepciones principales:
   a) Préstamos que vencen dentro de nueve meses.
   b) Emisiones que implican menos de 5 millones de dólares.

   La segunda excepción se conoce como la *exención de emisiones pequeñas*. Las emisiones inferiores a 5 millones de dólares se rigen por el **Reglamento A**, que requiere sólo un formato abreviado de registro de la oferta en lugar de una declaración completa. Para que el Reglamento A sea aplicable, las personas con acceso a información privilegiada no pueden vender más de 1.5 millones de dólares en títulos.
3. La SEC estudia la declaración de registro durante un *periodo de espera*. Así, la empresa puede distribuir copias de un **prospecto** preliminar. Éste se conoce como *arenque rojo*

Tabla 20.1 **Proceso de recaudación de capital**

Pasos en la oferta pública	Duración	Actividades
1. Conferencias previas a la suscripción	Varios meses	Se discute la cantidad de dinero que se piensa recaudar y el tipo de título que se emitirá. Se integra el sindicato de suscriptores y el grupo de venta. Se negocia el contrato de suscripción. Se obtiene la autorización del consejo de administración.
2. Presentación y aprobación de las declaraciones de registro	Periodo de espera de 20 días	La declaración de registro contiene toda la información financiera y administrativa pertinente.
3. Fijación del precio de la emisión	Por lo general, no antes del último día del periodo de registro	En las ofertas maduras el precio se fija cerca del que predomina en el mercado. En el caso de las ofertas públicas iniciales se requiere mucha investigación y amplios análisis.
4. Oferta pública y venta	Poco después del último día del periodo de registro	En un contrato típico de compromiso en firme, el suscriptor compra una cantidad estipulada de acciones de la empresa y las vende a precio más alto. El grupo vendedor colabora en la venta.
5. Estabilización del mercado	Por lo general, 30 días después de la oferta	El suscriptor se prepara para colocar pedidos de compra a un precio específico en el mercado.

(**red herring**) por las letras rojas impresas en la portada. Un prospecto contiene buena parte de la información incluida en la declaración de registro y la empresa lo entrega a los posibles inversionistas, pero no puede vender los títulos durante el periodo de espera. Sin embargo, se pueden presentar ofertas verbales.

El registro de la emisión entra en vigor 20 días después de la presentación de la declaración, a menos que la SEC envíe una *carta de observaciones* con sugerencias de cambios. Una vez realizados los cambios, se inicia de nuevo el periodo de espera de 20 días.

4. Inicialmente, la declaración de registro no contiene el precio de la nueva emisión. En la fecha cuando entra en vigor el registro de la emisión se determina el precio de los títulos e inicia la campaña de venta con todas las de la ley. Un prospecto definitivo debe acompañar la entrega de los títulos o la confirmación de la venta, lo que ocurra primero.
5. El anuncio publicitario sobre una nueva emisión (conocido en el medio como **lápida**) se utiliza durante y después del periodo de espera. Un ejemplo se reproduce en la figura 20.1.

20.2 Métodos de emisión alternos

Cuando una compañía decide emitir un nuevo título, lo puede vender como emisión pública o privada. Si se trata de una emisión pública, la empresa debe registrar la emisión ante la SEC. No obstante, si la emisión se vende entre menos de 35 inversionistas, puede considerarse como una emisión privada. En este caso no se necesita una declaración de registro.[1]

Existen dos tipos de emisiones públicas: la *oferta general al contado* y la *oferta de derechos de suscripción.* En las ofertas al contado los títulos se venden a todos los inversionistas interesados; en las ofertas de derechos de suscripción los títulos se venden a los accionistas existentes. Las acciones se venden tanto por oferta al contado como por oferta de derechos de suscripción; sin embargo, casi toda la deuda se vende mediante ofertas al contado.

La primera emisión pública de acciones que realiza una compañía se conoce como **oferta pública inicial (OPI)**, o **nueva emisión no madura**. Todas las ofertas públicas iniciales son al contado porque si los actuales accionistas de la empresa quisieran comprar las acciones, la

[1] Sin embargo, las disposiciones legales limitan considerablemente la reventa de títulos no registrados. El comprador debe conservar los títulos por lo menos dos años.

Figura 20.1
Ejemplo de un anuncio publicitario sobre una nueva emisión

Este anuncio no es una oferta de venta ni solicita ofertas de compra de estos títulos.
La oferta se hace sólo por medio del prospecto.

Nueva emisión

11 500 000 acciones



World Wrestling Federation Entertainment, Inc.

Acciones comunes, clase A

Precio 17.00 dólares por acción

Se pueden obtener copias del prospecto en cualquier estado donde circule este anuncio sólo con los suscriptores, incluido el suscrito, que pueden ofrecer legalmente estos títulos en ese estado.

Oferta en Estados Unidos

9 200 000 acciones

Esta parte de la suscripción se ofrece en Estados Unidos y Canadá.

Bear, Stearns & Co., Inc.
Credit Suisse First Boston
Merrill Lynch & Co.
Wit Capital Corporation

Allen & Company Incorporated — Banc of America Securities LLC — Deutsche Banc Alex. Brown
Donaldson, Lufkin & Jenrette — A.G. Edwards & Sons, Inc. — Hambrecht & Quist — ING Barings
Prudential Securities — SG Cowen — Wassertein Perella Securities, Inc. — Advest, Inc.
Axiom Capital Management, Inc. — Blackford Securities Corp. — J.C. Bradford & Co.
Joseph Charles & Assoc., Inc. — Chatsworth Securities LLC — Gabelli & Company, Inc.
Gaines, Berland, Inc. — Jefferies & Company, Inc. — Josephthal & Co., Inc. — Neuberger Berman, LLC
Raymond James & Associates, Inc. — Sanders Morris Mundy
Tucker Anthony Cleary Gull — Wachovia Securities, Inc.

Oferta internacional

2 300 000 acciones

Esta parte de la suscripción se ofrece fuera de Estados Unidos y Canadá.

Bear, Stearns International Limited
Credit Suisse First Boston
Merrill Lynch International

Tabla 20.2 **Métodos de emisión de títulos nuevos**

Método	Tipo	Definición
Oferta pública		
Tradicional negociada de venta al contado	Oferta al contado con compromiso en firme	La compañía negocia un acuerdo con el banco de inversión para suscribir y distribuir las nuevas acciones. Los suscriptores compran un número especificado de acciones y las venden a un precio más alto..
	Oferta al contado con mejores esfuerzos	La empresa acepta que los bancos de inversión vendan la mayor cantidad posible de acciones nuevas al precio acordado. No hay garantía respecto a la cantidad de efectivo que se reunirá. En algunas ofertas con mejores esfuerzos no se usa un suscriptor.
	Oferta al contado con subasta holandesa	La compañía acepta que los bancos de inversión subasten acciones para determinar el precio de oferta más alto que se pueda obtener para un número determinado de acciones por vender.
Suscripción privilegiada	Oferta directa de derechos de suscripción	La empresa ofrece las nuevas acciones directamente a sus accionistas.
	Oferta de emisión de derechos de apoyo	Al igual que la oferta directa de derechos de suscripción, ésta contiene un acuerdo de suscripción privilegiada con los accionistas existentes. Los suscriptores garantizan un ingreso neto.
Oferta al contado no tradicional	Oferta de estante al contado	Las compañías que cumplen los requisitos establecidos pueden autorizar todas las acciones que esperan vender en un periodo de dos años y venderlas cuando sea necesario.
	Oferta al contado competitiva en firme	La empresa puede optar por otorgar el contrato de suscripción por medio de una subasta pública en vez de una negociación.
Privada	Colocación directa	Los títulos se venden directamente al comprador quien, al menos hasta hace poco, de ordinario no podía revender los títulos en al menos dos años.

compañía no tendría que venderlas al público. En 2005 se recaudaron más de 28 000 millones de dólares en 162 OPI. El término **nueva emisión madura** se refiere a una nueva emisión de una empresa que ha emitido títulos con anterioridad. Una nueva emisión madura de acciones comunes se puede hacer mediante una oferta al contado o una oferta de derechos de suscripción.

Estos métodos para emitir nuevas acciones se describen en la tabla 20.2 y se analizan en las siguientes secciones.[2]

20.3 Oferta al contado

Como se acaba de mencionar, en una **oferta al contado** las acciones se venden a todos los inversionistas interesados. Si la oferta al contado es pública, por lo general participan **bancos de inversión.** Éstos no son otra cosa que intermediarios financieros que prestan una amplia variedad de servicios. Además de coadyuvar en la venta de los títulos, pueden facilitar las fusiones y otras reorganizaciones corporativas, actuar como corredores tanto de clientes particulares como institucionales, y comprar y vender títulos para sus propias cuentas. Es posible que usted haya oído hablar de los grandes bancos de inversión de Wall Street, como Goldman Sachs y Morgan Stanley.

[2] En la tabla 20.2 se presentan los principales métodos para emitir nuevos títulos en Estados Unidos. En la mayoría de las ofertas públicas iniciales en ese país se usa el método de oferta negociada al contado, conocido como *bookbuilding.* Este término se refiere a la forma en que el suscriptor crea un libro de posibles pedidos y lo utiliza para establecer el precio de los títulos. Este método de suscripción de capital accionario es el preferido en muchos países (aunque no en todos).

Los bancos de inversión prestan servicios como los siguientes a los emisores corporativos:

Eligen el método que se usará para emitir los títulos.

Fijan el precio de los nuevos títulos.

Venden los nuevos títulos.

Hay tres métodos básicos para emitir títulos que se venderán al contado:

1. *Compromiso en firme*. Según este procedimiento, el banco de inversión (o un grupo de bancos de inversión) compra los títulos por abajo del precio de oferta y acepta el riesgo de no poder venderlos. Debido a que esta función implica riesgos, se dice que el banco de inversión *suscribe* la emisión de títulos por medio de un compromiso en firme. En otras palabras, cuando participa en una oferta con compromiso en firme, el banco de inversión actúa como *suscriptor.* (En virtud de que los compromisos en firme son muy frecuentes, en este capítulo se usarán de manera intercambiable los términos *banco de inversión* y *suscriptor*.)

   Con el propósito de reducir los riesgos, los bancos de inversión se combinan para formar un grupo de suscriptores **(sindicato)** a fin de compartir el riesgo y ayudarse a vender la emisión. En un sindicato, uno o más administradores organizan o coadministran las negociaciones. El administrador es designado como líder o principal. Por lo regular, el administrador principal es responsable de todos los aspectos de la emisión. Los otros bancos de inversión que participan en el sindicato ayudan sobre todo a vender la emisión entre sus clientes.

   La diferencia entre el precio de compra del suscriptor y el precio de oferta se llama *margen* o *descuento.* Es la retribución básica que recibe el suscriptor. En ocasiones éste obtiene una remuneración en forma de *warrants* y acciones, no en efectivo, además del margen.

   La suscripción de una emisión mediante un compromiso en firme es, en realidad, un contrato de compraventa y los honorarios del sindicato son el margen. El emisor recibe el importe total de la venta de los títulos menos el margen y todo el riesgo se transfiere al suscriptor. Si éste no puede vender toda la emisión al precio de oferta acordado, es posible que tenga que reducir el precio de las acciones que no se vendieron. No obstante, como el precio de oferta normalmente no se fija sino hasta que los suscriptores investigan la capacidad de respuesta del mercado a la emisión, el riesgo suele ser mínimo. Esto es en particular cierto en el caso de las nuevas emisiones maduras, porque el precio de la nueva emisión se puede basar en las transacciones anteriores con los títulos.

2. *Mejores esfuerzos*. El suscriptor corre riesgos si asume un compromiso en firme porque compra toda la emisión. Por el contrario, el sindicato evita estos riesgos con una oferta de mejores esfuerzos porque no compra las acciones. En cambio sólo actúa como agente y recibe una comisión por cada acción vendida. El sindicato está obligado legalmente a hacer su mejor esfuerzo para vender los títulos al precio de oferta acordado. Si la emisión no puede venderse al precio de oferta, por lo general se retira. Esta forma de suscripción se ha vuelto un poco rara.

3. *Suscripción de subasta holandesa*. De acuerdo con la **suscripción de subasta holandesa**, el suscriptor no establece un precio fijo para las acciones que se van a vender. En cambio, realiza una subasta en la que los inversionistas presentan posturas por las acciones. El precio de oferta se determina con base en las posturas que se presentan. Una subasta holandesa también se conoce como *subasta de precio uniforme*, un nombre más descriptivo. Esta forma de vender títulos al público es más o menos nueva en el mercado de las OPI y no se ha usado mucho en él, pero es muy común en el de bonos. Por ejemplo, es el único procedimiento empleado por la Tesorería de Estados Unidos para vender enormes cantidades de pagarés, bonos y certificados al público.

   La suscripción de subasta holandesa apareció mucho en las noticias en 2004 porque Google, la compañía de búsqueda en internet, decidió usar este método. La mejor

forma de entender una subasta holandesa o de precio uniforme es mediante un ejemplo sencillo: supóngase que Rial Company quiere vender 400 acciones al público. La empresa recibe estas cinco ofertas:

Postor	Cantidad	Precio
A	100 acciones	$16
B	100 acciones	14
C	100 acciones	12
D	200 acciones	12
E	200 acciones	10

Por lo tanto, el postor *A* está dispuesto a comprar 100 acciones a 16 dólares cada una; el postor *B*, 100 acciones a 14 dólares por unidad, y así sucesivamente. Rial Company estudia las ofertas para determinar el precio más alto que dé como resultado la venta de las 400 acciones. Por ejemplo, a 14 dólares, *A* y *B* sólo comprarían 200 acciones, pero el precio es demasiado alto. Si se analiza, no se venderán las 400 acciones sino hasta llegar a un precio de 12 dólares, de modo que éste será el precio de oferta de la OPI. Los postores *A* a *D* recibirán acciones, el postor *E* no.

Existen otros dos puntos importantes en el ejemplo que se deben observar: primero, todos los postores que ganen pagarán 12 dólares, incluso los postores *A* y *B*, que ofrecieron un precio más alto. El hecho de que todos los postores ganadores paguen el mismo precio explica el nombre de "subasta de precio uniforme". La intención de este tipo de subasta es alentar a los postores a que hagan ofertas estimulantes al proporcionar cierta protección contra posturas a precios demasiado altos.

En segundo lugar, se observa que al precio de oferta de 12 dólares, en realidad hay ofertas por 500 acciones, lo cual supera las 400 unidades que Rial quiere vender. Por lo tanto, tiene que haber una especie de asignación. La forma de hacerlo varía un poco, pero en el mercado de las OPI, el método es calcular simplemente la razón entre las acciones ofrecidas y las acciones solicitadas al precio de oferta o el mejor, que en este ejemplo es 400/500 = .8, y distribuir entre los postores ese porcentaje de sus ofertas. Es decir, cada uno de los postores *A* a *D* recibirían a un precio de 12 dólares por unidad 80% de las acciones que soliciten en su oferta.

En la mayoría de las ofertas, el suscriptor principal tiene autorización para comprar acciones si el precio del mercado cae por debajo del precio de oferta. La finalidad es *apoyar* al mercado y *estabilizar* el precio contra una presión temporal a la baja. Si después de cierto tiempo la emisión sigue sin venderse (por ejemplo, 30 días), los miembros pueden abandonar el grupo y vender sus acciones al precio que el mercado permita.

Muchos contratos de suscripción tienen una **cláusula del Zapato Verde**, que da a los miembros del grupo de suscriptores la opción de comprar acciones adicionales al precio de oferta.[3] El motivo de la opción del Zapato Verde es cubrir el exceso de demanda y de suscripciones. Estas alternativas por lo regular duran alrededor de 30 días e incluyen no más de 15% de las acciones recién emitidas. Además, representan un beneficio para el sindicato de suscriptores y un costo para el emisor. Si el precio de mercado de la nueva emisión aumenta por arriba del precio de oferta en un plazo de 30 días, los suscriptores pueden comprar acciones del emisor y revenderlas de inmediato al público.

El periodo después de que una emisión nueva se vende inicialmente al público se conoce como *mercado secundario*. Durante este periodo, los miembros del sindicato suscriptor en general no venden las acciones de la nueva emisión a un precio menor que el de oferta.

[3] The Green Shoe Corp., fue la primera empresa que permitió la inclusión de esta cláusula en el contrato de suscripción.

Casi todos los contratos de suscripción incluyen los llamados *periodos de depósito*. Éstos son cláusulas que especifican cuánto tiempo deben esperar después de una OPI las personas vinculadas a la empresa para poder vender parte de sus acciones. En general, los periodos de depósito se establecen en 180 días. Y son importantes porque no es extraño que el número de las acciones depositadas supere al de las acciones que se encuentran en poder del público. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que, al vencimiento del periodo de depósito, las personas que tienen acceso a información confidencial vendan un gran número de acciones y, en consecuencia, éstas se deprecien.

Mucho antes de una oferta y durante los 40 días calendario posteriores a una OPI, la SEC dispone que una empresa y los suscriptores que administran la emisión observen un "periodo de silencio". Esto significa que toda comunicación con el público debe limitarse a anuncios comunes y aspectos únicamente objetivos. La lógica de la SEC es que el prospecto debe contener la información pertinente. Un resultado importante de este requisito es que se prohíbe a los analistas del suscriptor hacer recomendaciones a los inversionistas. Sin embargo, en cuanto termina el periodo de silencio, los suscriptores por lo regular publican informes de investigación, que de ordinario traen una recomendación favorable de "compra".

Las empresas que no observan este periodo de silencio pueden ser sancionadas con el retraso de sus OPI. Por ejemplo, poco antes de la OPI de Google, apareció en la revista *Playboy* una entrevista con los cofundadores de Google, Sergey Brin y Larry Page. La entrevista casi ocasionó que se pospusiera la OPI, pero Google pudo corregir a tiempo su prospecto (¡con la inclusión del artículo!). No obstante, en mayo de 2004 se retrasó la OPI de Salesforce.com debido a que en *The New York Times* apareció una entrevista con Mark Benioff, su director general. Salesforce.com finalmente pudo sacar sus acciones al mercado dos meses después.

Bancos de inversión

Los bancos de inversión desempeñan una función decisiva en las nuevas emisiones de títulos. Ofrecen asesoría, ponen a la venta los títulos (después de investigar la capacidad de respuesta del mercado a la emisión) y aseguran las ganancias. Aceptan el riesgo de que el precio de mercado baje entre la fecha en que se establece el precio de oferta y el momento en que se vende la emisión.[4]

El éxito de un banco de inversión depende de su prestigio. Una buena reputación puede ayudar a los bancos de inversión a conservar clientes y atraer nuevos. En otras palabras, los economistas financieros sostienen que cada banco de inversión tiene una reserva de "capital de reputación". Una medida de este capital es el orden jerárquico entre los bancos de inversión. Los estudiantes de maestría en administración están conscientes de este orden porque saben que aceptar un empleo en una empresa de primer nivel se considera universalmente más notable que tomarlo en una compañía de nivel inferior.

Los bancos de inversión dan mucha importancia a sus clasificaciones jerárquicas relativas y les desagrada mucho que se rebajen las posiciones que ocupan. Aunque tratar de colocarse en una buena posición puede parecer tan frívolo como buscar el favor real en la corte de Luis XVI, esto se explica por el análisis anterior. En toda industria donde la reputación es importante, las empresas que se desenvuelven en ella deben proteger celosamente su categoría.

Hay dos métodos básicos para seleccionar al sindicato. En una **oferta competitiva**, la empresa emisora puede ofrecer sus títulos al suscriptor que presente la propuesta más alta. En una **oferta negociada**, la compañía emisora trabaja con un suscriptor. Debido a que por lo general la compañía no negocia con muchos suscriptores al mismo tiempo, las ofertas negociadas pueden sufrir falta de competencia.

[4] Encontrará un estudio de cómo las empresas y suscriptores se relacionan en Chitru S. Fernando, Vladimir A. Gutchers y Paul A. Spindt, "Wanna Dance? How Firms and Underwriters Choose Each Other", *Journal of Finance* (octubre de 2005), pp. 2437-2469.

En sus propias palabras

ROBERT S. HANSEN HABLA SOBRE LAS RAZONES ECONÓMICAS QUE SUSTENTAN LA OFERTA CON COMPROMISO EN FIRME

Los suscriptores cumplen cuatro funciones principales: certificación, supervisión, marketing y soportar riesgo.

La certificación garantiza a los inversionistas que el precio de la oferta es justo. A los inversionistas les preocupa que el precio de oferta se sitúe injustamente por arriba del valor intrínseco de la acción. La certificación incrementa el valor para el emisor porque reduce las dudas de los inversionistas respecto a la justicia, lo cual posibilita un mejor precio de oferta.

La supervisión de la administración y desempeño de la empresa emisora crea valor porque se suma a la supervisión que de ordinario ejercen los accionistas. Los suscriptores proporcionan supervisión colectiva en beneficio tanto de los proveedores de capital como de los accionistas actuales. La supervisión de cada accionista es limitada porque éste corre con todos los costos, mientras que todos los propietarios comparten el beneficio a prorrata. En contraste, cuando la supervisión corre a cargo del suscriptor, todos los accionistas comparten tanto los costos como los beneficios a prorrata.

La debida diligencia y la responsabilidad legal por el producto de la venta de las acciones ofrecen seguridad a los inversionistas. Sin embargo, lo que hace que la certificación y supervisión resulten verosímiles es el prestigio del banco principal en los mercados de capital competitivos, donde son sancionados con el paso del tiempo. Abundan pruebas de que el comportamiento desacreditado perjudica el futuro de un banco. Los participantes del mercado de capital castigan con severidad a los bancos que tienen desempeño deficiente y se niegan a contratarlos. Además, pagan a los bancos por la certificación y supervisión significativa en “cuasirrentas” en el margen, que representa el costo justo de “rentar” las reputaciones.

El marketing consiste en persuadir a los inversionistas a largo plazo de que compren los títulos al precio de oferta. Esto no sería necesario si la demanda de nuevas acciones fuera “horizontal”. Hay muchas pruebas de que los emisores y sindicatos invierten repetidamente en prácticas de marketing costosas, como onerosas exposiciones itinerantes para detectar y ampliar el interés de los inversionistas. Otra forma útil consiste en organizar a los miembros para evitar la búsqueda redundante de los mismos clientes. Los bancos principales proporcionan apoyo en las transacciones de las acciones del emisor durante varias semanas después de la oferta.

El riesgo de suscripción es como el riesgo de vender una opción de venta. El sindicato se compromete a comprar todas las acciones nuevas al precio de oferta y a revenderlas a ese precio o al que fije el mercado, el que resulte menor. Por lo tanto, una vez que la oferta comienza, el sindicato queda expuesto a posibles pérdidas por inventarios sin vender en caso de que el precio de mercado caiga por debajo del precio de oferta. Es probable que el riesgo sea pequeño porque las ofertas, en general, están bien preparadas para venderse con rapidez.

Robert S. Hansen es profesor investigador de la cátedra Freeman de finanzas en la Universidad de Tulane.

Mientras que las licitaciones competitivas ocurren con frecuencia en otras áreas del comercio, tal vez le resulte sorprendente enterarse de que los tratos negociados en la banca de inversión ocurren con todas las empresas emisoras, salvo las más grandes. Los bancos de inversión argumentan que deben invertir mucho tiempo y esfuerzo informándose sobre el emisor antes de fijar el precio de la emisión y preparar una tabla de honorarios. Excepto en el caso de las grandes emisiones, estos suscriptores no podrían ocupar el tiempo y esfuerzo necesarios sin contar con la casi plena certeza de que recibirán el contrato.

En general, los estudios demuestran que los costos de emisión son más altos en los tratos negociados que en los competitivos. Sin embargo, muchos economistas financieros sostienen que las empresas emisoras no necesariamente resultan perjudicadas en las ofertas negociadas. Señalan que el suscriptor adquiere mucha información sobre la firma emisora gracias a la negociación, información que con seguridad incrementa la probabilidad de que la oferta sea exitosa.[5]

El precio de oferta

Lo más difícil que debe hacer el principal banco de inversión en relación con una oferta pública inicial es determinar el precio de oferta correcto. Si el precio de oferta se establece

[5] Esta opción ha sido estudiada en fechas recientes por Robert S. Hansen y Naveen Khanna, “Why Negotiation with a Single Syndicate May Be Preferred to Making Syndicates Compete: The Problem of Trapped Bidders”, *Journal of Business* 67, 1994; S. Bhagat, “The Effect of Management’s Choice between Negotiated and Competitive Equity Offerings on Shareholder Wealth”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis,* 1986, y D. Logue y R. Jarrow, “Negotiation vs. Competitive Bidding in the Sales of Securities by Public Utilities”, *Financial Management* 7, 1978.

Tabla 20.3
Número de ofertas, rendimiento promedio del primer día e ingresos brutos de ofertas públicas iniciales: 1975-2007

Año	Número de ofertas*	Rendimiento promedio del primer día, %†	Ingresos brutos (en millones de dólares)‡
1975-1979	112	5.7	1 124
1980-1989	2 380	6.8	61 880
1990-1999	4 146	21.1	291 531
2000-2007	1 283	24.8	259 193
1975-2007	**7 921**	**17.2**	**613 728**

* El número de ofertas excluye las OPI con un precio de oferta inferior a 5.00 dólares, ADR, ofertas de mejores esfuerzos, ofertas unitarias y ofertas sujetas al Reglamento A (pequeñas emisiones que obtuvieron menos de 1.5 millones de dólares durante la década de 1980), fondos de inversión inmobiliaria (REIT, siglas de *real estate investment trusts*), sociedades y fondos cerrados.

† Los rendimientos del primer día se calculan como el rendimiento porcentual del precio de oferta al primer precio de cierre en el mercado.

‡ Los datos de los ingresos brutos son de Securities Data Co., y excluyen las opciones de sobreasignación, aunque incluyen el paquete internacional, si lo hubiera. No se realizaron ajustes por la inflación.

FUENTE: Profesor Jay R. Ritter, Universidad de Florida.

demasiado alto o bajo, la empresa emisora se enfrenta a un costo potencial. Si la emisión se cotiza muy arriba, es probable que no tenga éxito y deba retirarse. Si la emisión se cotiza a un precio inferior a su valor real de mercado, los accionistas existentes de la compañía emisora experimentarán una pérdida de oportunidad.

Los investigadores han concluido que, por lo general, las emisiones de nuevas acciones no maduras se han ofrecido por debajo de su verdadero precio de mercado. La subvaluación ayuda a que los accionistas nuevos ganen un rendimiento más alto sobre las acciones que compran. Por ejemplo, Ritter examinó alrededor de 7 921 compañías que entraron en la bolsa de 1975 a 2007 en Estados Unidos. Concluyó que la OPI típica aumentó 17.2% su precio en el primer día de transacciones después de la emisión (vea la tabla 20.3). ¡Estas cifras no están anualizadas!

En un ejemplo reciente, el 21 de enero de 2006, McDonald's vendió acciones de su cadena Chipotle Mexican Grill mediante una OPI. La oferta inicial fue por 7.9 millones de acciones a un precio de 22 dólares cada una. Las acciones abrieron en 39.51 dólares y aumentaron a una cifra récord para un primer día de 48.28 dólares antes de cerrar en 44.00 dólares, una ganancia de 100% en el primer día.

Subvaluación: una posible explicación

Existen varias explicaciones posibles de la subvaluación, pero a la fecha los estudiosos no han llegado a un acuerdo total sobre cuál es la correcta. En nuestra opinión, hay dos hechos importantes relacionados con la incógnita de la subvaluación que son elementos fundamentales de una teoría unificadora. En primer lugar, una gran parte de la aparente subvaluación está concentrada en emisiones pequeñas. Este punto se documenta en la tabla 20.4, que indica que la subvaluación tiende a ser atribuible a empresas cuyas ventas fueron escasas o nulas el año anterior. Estas empresas suelen ser jóvenes y tienen perspectivas inciertas a futuro. Hasta cierto punto, es probable que esta mayor incertidumbre atraiga a inversionistas conservadores sólo si existe la subvaluación. En segundo término, cuando el precio de una nueva emisión es demasiado bajo, a menudo *es suscrita en exceso.* Esto significa que los inversionistas no pueden comprar todas las acciones que quieren y los suscriptores asignan las acciones entre ellos. Al inversionista promedio le será difícil obtener acciones en una oferta suscrita en exceso porque no habrá suficientes acciones en circulación. Aunque, en promedio, las ofertas públicas iniciales tienen rendimientos iniciales positivos, una parte considerable de estas ofertas sufren reducciones de precios. Un inversionista que envía una orden para comprar todas las emisiones nuevas, puede acabar descubriendo que se le han asignado más acciones en emisiones que bajan de precio.

Tabla 20.4 **Rendimientos promedio del primer día de las OPI, clasificados por categoría de ventas: 1980-2007***

	1980-1989		1990-1998		1999-2000		2001-2007	
Ventas anuales de empresas emisoras	Número de empresas	Rendimiento promedio del primer día	Número de empresas	Rendimiento promedio del primer día	Número de empresas	Rendimiento promedio del primer día	Número de empresas	Rendimiento promedio del primer día
$0 ≤ Ventas < $10 m	392	10.2%	676	17.3%	332	69.2%	131	6.4%
$10 m ≤ Ventas < $20 m	250	8.6	385	18.5	139	80.1	40	8.9
$20 m ≤ Ventas < $50 m	469	7.7	775	18.8	150	75.5	124	12.9
$50 m ≤ Ventas < $100 m	350	6.5	579	13.0	89	60.4	133	16.6
$100 m ≤ Ventas < $200 m	238	4.7	446	11.8	57	34.9	115	15.1
$200 m ≤ Ventas	287	3.4	629	8.7	86	26.3	312	11.3
Todas	1 986	7.2	3 490	14.8	853	64.4	855	12.0

* Las ventas, medidas en millones de dólares, son de los últimos 12 meses antes de empezar a cotizar en la bolsa. Todas las ventas se convirtieron en dólares con poder adquisitivo de 2003, mediante el uso del índice de precios al consumidor. Hay 7 184 OPI luego de excluir las OPI con precio de oferta inferior a 5.00 dólares por acción, unidades, REIT, ADR, fondos cerrados, bancos y S&L, empresas que no aparecen en CRSP dentro de los seis meses siguientes a la fecha de oferta y 140 empresas con ventas que no se pudieron realizar. El rendimiento promedio del primer día es de 18.3%.
FUENTE: Profesor Jay R. Ritter, Universidad de Florida.

A fin de explicar lo anterior, considere la siguiente historia de dos inversionistas. La señora Despabilada sabe con exactitud cuánto valen las compañías en el momento en que ofrecen sus acciones. El señor Promedio sólo sabe que de ordinario los precios suben un mes después de la OPI. Con esta información, el señor Promedio decide comprar 1 000 acciones de cada OPI. ¿Recibirá de veras un rendimiento anormalmente alto sobre todas las ofertas iniciales?

La respuesta es no y, por lo menos, uno de los motivos es la señora Despabilada. Como ella sabe que la compañía *XYZ* está subvaluada, invierte todo su dinero en esta OPI. Cuando la emisión es suscrita en exceso, los suscriptores tienen que distribuir las acciones entre la señora Despabilada y el señor Promedio. Si lo hacen de manera prorrateada y la señora Despabilada ha pujado por el doble de las acciones que el señor Promedio, ella recibirá dos acciones por cada una del señor Promedio. El resultado neto es que cuando se fija un precio bajo a la emisión, el señor Promedio no logra comprar todas las acciones que quería.

La señora Despabilada también sabe que la compañía *ABC* está sobrevaluada. En este caso, evita por completo esa OPI y el señor Promedio termina quedándose con las 1 000 acciones. En resumen, el señor Promedio obtiene menos acciones cuando los inversionistas más conocedores se abalanzan a comprar emisiones subvaluadas, pero obtiene todas las que desea cuando los inversionistas inteligentes evitan la emisión.

El anterior es un ejemplo de la "maldición del ganador", que explica en buena medida por qué las OPI tienen el mencionado rendimiento promedio alto. Cuando el inversionista promedio gana y obtiene toda la asignación, es porque los que saben evitaron la emisión. Para contrarrestar la maldición del ganador y atraer al inversionista promedio, los suscriptores fijan precios bajos a las emisiones.[6]

Otra razón de la subvaluación es el riesgo. Aunque es verdad que, en promedio, las OPI tienen rendimientos iniciales positivos, una parte considerable registra caídas en los precios.

[6] Esta explicación se propuso por primera vez en K. Rock, "Why New Issues Are Underpriced", *Journal of Financial Economics* 15, 1986.

En sus propias palabras

JAY RITTER HABLA SOBRE LA SUBVALUACIÓN DE LAS OPI EN EL MUNDO

Estados Unidos no es el único país donde se fijan precios bajos a las ofertas públicas iniciales (OPI) de acciones comunes. El fenómeno existe en todos los países donde hay bolsa de valores, aun cuando el grado de subvaluación varía de un país a otro.

En general, los países con mercados de capital desarrollados tienen una subvaluación más moderada que en los mercados emergentes. Sin embargo, durante la burbuja de internet entre 1999 y 2000, la subvaluación en los mercados de capital desarrollados aumentó en forma espectacular. Por ejemplo, en Estados Unidos el rendimiento promedio del primer día durante 1999-2000 fue de 65%. Al mismo tiempo que aumentaba la subvaluación en mercados de capital desarrollados, se moderaba la subvaluación de las OPI vendidas a habitantes de China. El promedio chino bajó a un simple 164%, que es menor que el porcentaje a principios y mediados de la década de 1990. Luego de que reventó la burbuja de internet a mediados de 2000, el nivel de subvaluación en Estados Unidos, Alemania y otros mercados de capital desarrollados regresó a niveles más tradicionales.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los rendimientos promedio del primer día de las OPI en varios países. Las cifras se recopilaron de diversos estudios efectuados por diferentes autores.

País	Tamaño de la muestra	Periodo	Rendimiento promedio inicial	País	Tamaño de la muestra	Periodo	Rendimiento promedio inicial
Argentina	20	1991-1994	4.4%	Japón	2 458	1970-2006	40.1%
Australia	1 103	1976-2006	19.8	Corea	1 417	1980-2007	57.4
Austria	96	1971-2006	6.5	Malasia	350	1980-2006	69.6
Bélgica	114	1984-2006	13.5	México	88	1987-1994	15.9
Brasil	180	1979-2006	48.7	Países Bajos	181	1982-2006	10.2
Bulgaria	9	2004-2007	36.5	Nueva Zelanda	214	1979-2006	20.3
Canadá	635	1971-2006	7.1	Nigeria	114	1989-2006	12.7
Chile	65	1982-2006	8.4	Noruega	153	1984-2006	9.6
China	1 394	1990-2005	164.5	Filipinas	123	1987-2006	21.2
Chipre	51	1999-2002	23.7	Polonia	224	1991-2006	22.9
Dinamarca	145	1984-2006	8.1	Portugal	28	1992-2006	11.6
Finlandia	162	1971-2006	17.2	Rusia	40	1999-2006	4.2
Francia	686	1983-2006	10.7	Singapur	441	1973-2006	28.3
Alemania	652	1978-2006	26.9	Sudáfrica	118	1980-1991	32.7
Grecia	363	1976-2005	25.1	España	128	1986-2006	10.9
Hong Kong	1 008	1980-2006	15.9	Suecia	406	1980-2006	27.3
India	2 713	1990-2004	95.4	Suiza	147	1983-2006	29.3
Indonesia	321	1989-2007	21.1	Taiwán	1 312	1980-2006	37.2
Irán	279	1991-2004	22.4	Tailandia	447	1987-2006	36.9
Irlanda	31	1999-2006	23.7	Turquía	282	1990-2004	10.8
Israel	348	1990-2006	13.8	Reino Unido	3 986	1959-2006	16.8
Italia	233	1985-2006	18.2	Estados Unidos	15 649	1960-2007	18.0

Jay R. Ritter es profesor de la cátedra Cordell de Finanzas en la Universidad de Florida. Erudito destacado, es reconocido y respetado por sus análisis perspicaces de nuevas emisiones y compañías que salen a bolsa.

Los suscriptores sufrirían por la pérdida de valor de sus propias tenencias y, en principio, también podrían ser demandados por clientes furiosos por los títulos sobrevaluados.[7]

Por ejemplo, considere la OPI de Visa que se presentó al principio del capítulo. Las acciones abrieron en 44 dólares y aumentaron a 69, un récord máximo para el primer día, antes de cerrar en 56.50, lo que representa una ganancia de casi 28%. Con base en estas cifras, las acciones de Visa estaban subvaluadas en alrededor de 12.50 dólares por acción, lo cual significa que la compañía perdió 5 588 millones de dólares adicionales, la cantidad en dólares más grande que "se haya dejado sobre la mesa" en la historia. Es de esperar que Visa no haya resultado tan afectada por el dinero que dejó en la mesa como algunas otras compañías. En 1999, la OPI de 8.2 millones de acciones de eToys' se subvaluó en 57 dólares por acción, o casi 500 millones de dólares en total. El dinero le habría caído muy bien a eToys', que se declaró en quiebra menos de dos años después.

20.4 Lo que los directores financieros opinan sobre el proceso de la OPI

En una OPI, una empresa realiza dos cosas importantes, a saber: recaudar capital y cotizar en bolsa. Los dos principales beneficios para una empresa que cotiza en bolsa son la mayor capacidad de reunir capital y mejores oportunidades para que los accionistas se diversifiquen. En Estados Unidos, los costos de ser una empresa que cotiza en bolsa son muy considerables. Hablamos de los requisitos estatutarios para presentar informes fijados por la Comisión de Valores y Bolsa (SEC, por sus siglas en inglés) y los exigencias de inscripción en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE) y NASDAQ. En fechas más recientes surgieron las obligaciones de la Ley Sarbanes-Oxley para exigir mayor responsabilidad y rendición de cuentas en el gobierno corporativo.

En 2000-2002 se le solicitó a un gran número de directores financieros, cuyas empresas habían empezado a cotizar en bolsa recientemente, que explicaran los motivos de esta decisión. La figura 20.2 describe las respuestas. Los motivos que destacaron para cotizar en bolsa fueron la creación de acciones públicas para usarlas en futuras adquisiciones y, por otro lado, establecer un valor de mercado para la empresa. La diversificación también se consideró como un beneficio.

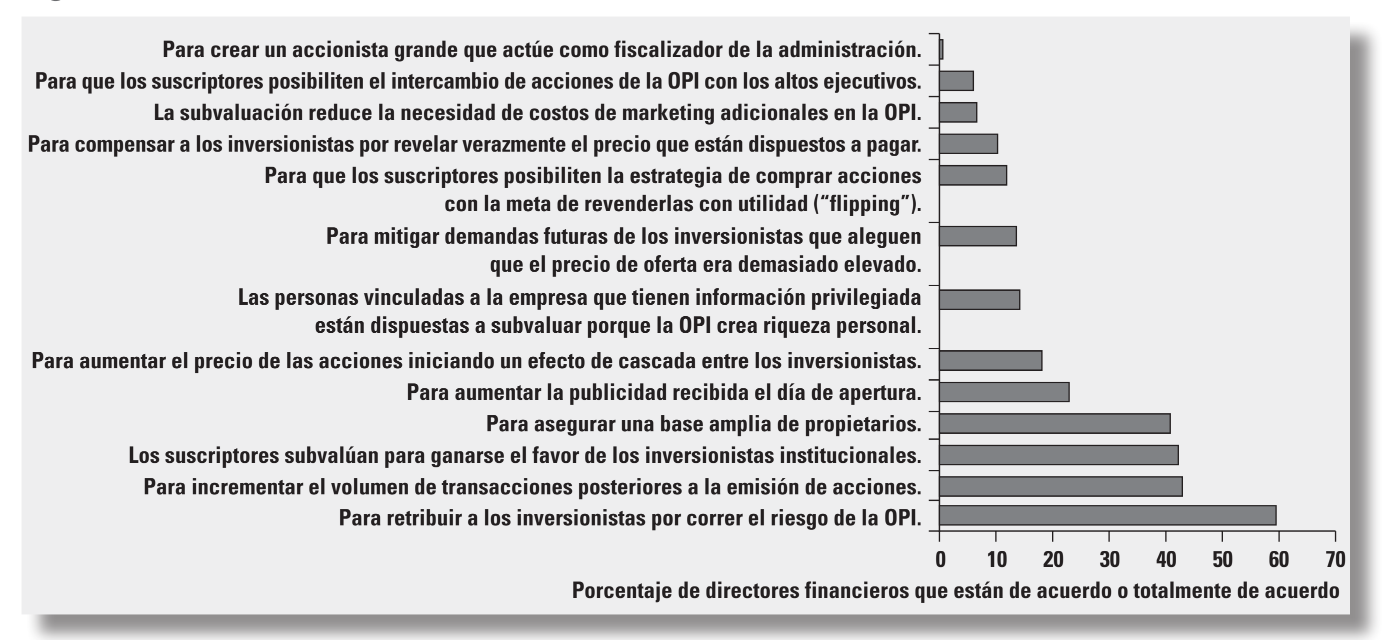
Figura 20.2 **Resultados de encuestas sobre las motivaciones para salir a bolsa**



FUENTE: James C. Baum y Stanley E. Fawcett, "Evidence on What CFOs Think about the IPO Process: Practice, Theory and Managerial Implications", *Journal of Applied Corporate Finance* 61 (2002).

[7] Algunos investigadores han presentado hipótesis según las cuales el exceso de entusiasmo y optimismo entre los inversionistas particulares pueden explicar los altos rendimientos del primer día. (Por ejemplo, Jay Ritter e Ivo Welch, "A Review of IPO Activity, Pricing and Allocation", *Journal of Finance* 57, pp. 1795-1828). Vea también Francesca Cornelli, David Goldreich y Alexander Ljungqvist, "Investor Sentiment and Pre-IPO Markets", *Journal of Finance* (junio de 2006), pp. 1187-1216. Además, Gerard Hoberg en "The Underwriter Persistence Phenomenon", *Journal of Finance* (junio de 2007), pp. 1169-1206, concluye que los suscriptores que fijan precios muy subvaluados no ofrecen poco a los emisores, sino que, por el contrario, tienen acceso a información de mejor calidad y aprovechan esta ventaja.

Figura 20.3 **Percepciones de los directores financieros sobre la subvaluación de las OPI**



FUENTE: James C. Baum y Stanley E. Fawcett, "Evidence on What CFOs Think about the IPO Process: Practice, Theory and Managerial Implications", *Journal of Applied Corporate Finance* 61 (2002).

También se les pidió que describieran sus opiniones acerca de la subvaluación de una OPI. La figura 20.3 muestra los resultados de la encuesta. La razón más mencionada para explicar la subvaluación de una OPI fue compensar a los inversionistas por correr el riesgo de ésta, seguida del aumento en el volumen de transacciones después de la fecha de emisión de las acciones. Las razones concuerdan con nuestra anécdota sobre la señora Despabilada, el señor Promedio y el riesgo de suscripción, pero también muestran la importancia de la calidad y la liquidez del mercado secundario.

20.5 El anuncio de emisión de nuevas acciones y el valor de la empresa

Como ya se dijo, cuando las empresas vuelven a los mercados accionarios para recaudar más fondos, coordinan una oferta de acciones maduras. El día del anuncio ocurre algo curioso.

Parece razonable pensar que las compañías contratan el nuevo financiamiento a largo plazo luego de integrar proyectos con valor presente neto positivo. En consecuencia, cuando se anuncia el financiamiento externo, el valor de la empresa en el mercado debería subir. Como se mencionó en un capítulo anterior, esto es precisamente lo contrario de lo que ocurre en realidad en el caso del financiamiento con una emisión de nuevas acciones. Asquith y Mullins, Masulis y Korwar, y Mikkelson y Partch han concluido que el valor de mercado de las acciones existentes baja después del anuncio de una nueva emisión de acciones comunes.[8] Las probables razones de este extraño resultado incluyen:

1. *Información administrativa*. Si la administración tiene mejor información acerca del valor de la empresa en el mercado, tal vez sepa en qué momento la empresa está sobrevaluada.

[8] P. Asquith y D. Mullins, "Equity Issues and Offering Dilution", *Journal of Financial Economics* 15, 1986; R. Masulis y A.N. Korwar, "Seasoned Equity Offerings: An Empirical Investigation", *Journal of Financial Economics* 15, 1986, y W.H. Mikkelson y M.M. Partch, "The Valuation Effects of Security Offerings and the Issuance Process", *Journal of Financial Economics* 15, 1986.

De ser así, podría intentar emitir nuevas acciones de capital cuando el valor de mercado supera el valor correcto. Esto beneficiará a los accionistas existentes. Sin embargo, los nuevos accionistas potenciales no son tontos y deducirán la sobrevaluación de la nueva emisión, descontándola del precio de las acciones en la fecha de anuncio de la emisión.

2. *Capacidad de endeudamiento*. La empresa estereotípica elige una razón deuda-capital que equilibre el escudo fiscal que ofrecen la deuda y el costo de pasar apuros financieros. Cuando los administradores de una compañía cuentan con información especial sobre la probabilidad de que surjan problemas financieros, es más probable que la empresa recaude capital mediante la venta de acciones que contratando deuda. Si el mercado infiere esta cadena de acontecimientos, el precio de las acciones bajará en la fecha del anuncio de una nueva emisión de acciones.
3. *Utilidades decrecientes*.[9] Cuando los administradores recaudan montos de capital inesperadamente grandes (como la mayoría de los financiamientos imprevistos) y si los inversionistas tienen una idea razonable de las próximas inversiones y pago de dividendos de la empresa (tal como ocurre porque los anuncios de las inversiones de capital a menudo son bien conocidos, lo mismo que los dividendos futuros), el financiamiento imprevisto será más o menos igual al déficit imprevisto en las utilidades (esto se desprende en forma directa de las fuentes de la empresa y los usos de la identidad de los fondos). Por lo tanto, un anuncio de una nueva emisión de acciones también revelará un déficit futuro en las utilidades.

Para ofrecer un ejemplo reciente, en abril de 2008, Washington Mutual, la institución de ahorro y préstamo más grande de Estados Unidos en ese momento (mejor conocida como "WaMu"), anunció una oferta secundaria que se colocaría en privado. Sus acciones cayeron alrededor de 10.2% ese día, una disminución mucho más grande de lo normal. ¿Por qué? Una de las razones fue que la oferta secundaria era mucho mayor que lo normal, casi 7 000 millones de dólares, en un momento en que la capitalización de mercado de WaMu era de casi 10 500 millones. Otra razón fue que WaMu había registrado pérdidas por un monto total de 6 100 millones en tres trimestres consecutivos. El mercado vio la oferta como una señal de debilidad. Por último, WaMu fue adquirida por JPMorgan Chase el 25 de septiembre de 2008 en 1 900 millones de dólares. En otro ejemplo, en mayo de 2008, Itron, que proporciona productos y servicios para las industrias de energía y agua, anunció una oferta secundaria para recaudar alrededor de 321 millones de dólares. Sus acciones cayeron 2.4% al conocerse la noticia, más o menos lo que esperaríamos según la historia.

20.6 El costo de las nuevas emisiones

La emisión de títulos al público no es gratuita y los costos de los diferentes métodos de emisión son factores determinantes para saber cuál de ellos se usará. Los costos se clasifican en seis categorías:

1.	Margen o descuento de suscripción:	El margen es la diferencia entre el precio que el emisor recibe y el precio ofrecido al público.
2.	Otros gastos directos:	Son los costos en que incurre el emisor que no forman parte de la remuneración de los suscriptores. Estos costos incluyen cuotas de registro, honorarios de representantes legales e impuestos. Todos aparecen en el prospecto.
3.	Gastos indirectos:	Estos costos, que no se especifican en el prospecto, incluyen los costos de tiempo administrativo dedicado a la elaboración de la nueva emisión.

[9] Robert S. Hansen y Claire Crutchley, "Corporate Earnings and Financings: An Empirical Analysis", *Journal of Business* 20, 1990. Murray Carlson, Adlai Fisher y Ronald Giammarino presentan un argumento relacionado en "Corporate Investment and Asset Price Dynamics: Implications of Cross-Section of Returns", *Journal of Finance* (2004).

4. Rendimientos anormales: En una emisión madura de acciones, el precio cae en promedio entre 3% y 4% en el momento de anunciar la emisión. La caída protege a los nuevos accionistas de que la empresa les venda acciones sobrevaluadas.

5. Subvaluación: En el caso de las ofertas públicas iniciales, es normal que el precio de las acciones aumente en forma considerable después de la fecha de emisión. Se trata de un costo para la empresa porque las acciones se venden por debajo de su precio eficiente en el mercado secundario.

Tabla 20.5 **Costos directos como porcentaje de los ingresos brutos obtenidos de acciones (OPI y NEM) y bonos directos y convertibles ofrecidos por compañías que operan en Estados Unidos: 1990-2008**

Acciones								
	OPI				NEM			
Ingresos (millones de dólares)	Número de emisiones	Margen bruto	Otros gastos directos	Costo directo total	Número de emisiones	Margen bruto	Otros gastos directos	Costo directo total
2- 9.99	624	9.15%	6.21%	15.36%	267	7.56%	5.32%	12.88%
10- 19.99	704	7.33	4.30	11.63	519	6.32	2.49	8.81
20- 39.99	1 336	6.99	2.82	9.81	904	5.73	1.51	7.24
40- 59.99	771	6.96	2.25	9.21	677	5.28	.92	6.20
60- 79.99	403	6.88	1.77	8.65	489	5.07	.74	5.81
80- 99.99	245	6.79	1.55	8.34	292	4.95	.61	5.56
100-199.99	438	6.48	1.19	7.67	657	4.57	.43	5.00
200-499.99	197	5.91	.81	6.72	275	3.99	.27	4.26
De 500 en adelante	72	4.66	.49	5.15	83	3.48	.16	3.64
Total	4 790	7.17%	2.97%	10.14%	4 163	5.37%	1.35%	6.72%

Bonos								
	Bonos convertibles				Bonos directos			
Ingresos (millones de dólares)	Número de emisiones	Margen bruto	Otros gastos directos	Costo directo total	Número de emisiones	Margen bruto	Otros gastos directos	Costo directo total
2- 9.99	8	5.73%	2.78%	8.51%	70	1.39%	2.35%	3.74%
10- 19.99	20	5.26	2.90	8.16	104	1.33	1.59	2.92
20- 39.99	27	4.74	1.72	6.46	159	1.22	.90	2.12
40- 59.99	33	3.29	1.01	4.30	152	.72	.63	1.35
60- 79.99	61	2.70	.61	3.31	113	1.52	.76	2.28
80- 99.99	17	2.16	.56	2.72	159	1.39	.56	1.95
100-199.99	100	2.56	.39	2.95	677	1.60	.52	2.12
200-499.99	53	2.34	.22	2.56	333	1.43	.37	1.80
De 500 en adelante	17	2.05	.11	2.16	118	.62	.20	.82
Total	336	2.99%	.77%	3.76%	1 885	1.36%	.66%	2.02%

FUENTE: Inmoo Lee, Scott Lockhead, Jay Ritter y Quanshui Zhao, "The Costs of Raising Capital", *Journal of Financial Research* 1 (primavera de 1996), cálculos y actualizaciones de los autores.

Tabla 20.6
Costos directos e indirectos, en porcentajes, de las OPI de acciones: 1990-2008

Ingresos (millones de dólares)	Número de emisiones	Margen bruto	Otros gastos directos	Costo directo total	Subvaluación
2- 9.99	624	9.15%	6.21%	15.36%	18.18%
10- 19.99	704	7.33	4.30	11.63	10.02
20- 39.99	1 336	6.99	2.82	9.81	17.91
40- 59.99	771	6.96	2.25	9.21	29.57
60- 79.99	403	6.88	1.77	8.65	39.20
80- 99.99	245	6.79	1.55	8.34	45.36
100-199.99	438	6.48	1.19	7.67	37.10
200-499.99	197	5.91	.81	6.72	17.12
De 500 en adelante	72	4.66	.49	5.15	12.19
Total	4 790	7.17%	2.97%	10.14%	23.49%

FUENTE: Inmoo Lee, Scott Lockhead, Jay Ritter y Quanshui Zhao, "The Costs of Raising Capital", *Journal of Financial Research* 1 (primavera de 1996), cálculos y actualizaciones de los autores.

6. Opción del Zapato Verde: La opción del Zapato Verde da a los suscriptores el derecho de comprar acciones adicionales al precio de oferta para cubrir las sobreasignaciones. Se trata de un costo para la empresa porque el suscriptor comprará acciones adicionales sólo cuando el precio de oferta sea inferior al precio en el mercado secundario.

Un estudio interesante realizado por Lee, Lockhead, Ritter y Zhao trata dos de estos seis costos: el descuento de suscripción y otros gastos directos.[10] Una versión actualizada de las conclusiones de estos investigadores, acerca de las ofertas de acciones y las ofertas de deuda, se presenta en las tablas 20.5 a 20.7. Tres conclusiones se desprenden de las tablas:

1. Los costos de cada categoría, tanto de ofertas de acciones como de ofertas de deuda, disminuyen a medida que aumenta el producto bruto de la oferta. Por lo tanto, parece que los costos de emisión están sujetos a economías de escala sustanciales.[11]
2. En esencia, la tabla 20.5 indica que en todas ellas, los gastos directos son más elevados en las ofertas de acciones que en las ofertas de deuda.
3. Por último, y quizá lo más importante, los costos de emitir títulos al público son bastante altos. Por ejemplo, los gastos directos totales son de casi 15% en una oferta pública inicial de menos de 10 millones de dólares. Además, en la tabla 20.6 se establece que los costos de la subvaluación representan otro 18.18%. Esto implica que empezar a cotizar en bolsa es una decisión de peso. Aunque existen muchos beneficios, como recaudar el capital necesario y diversificar la propiedad, los costos no pueden omitirse.

[10] La idea de economías de escala ha sido refutada por Oya Altinkilic y Robert S. Hansen, "Are There Scale Economies in Underwriting Spreads? Evidence of Rising External Financial Costs", *Review of Financial Studies* 13 (2000). Proporcionan datos y análisis que demuestran que el costo para el suscriptor tiene forma de U.

[11] Entre los acontecimientos más interesantes en el mercado de ofertas públicas iniciales se cuenta el hecho de que todos los márgenes de los suscriptores de ofertas recientes han sido exactamente de 7%. Esto se documenta en H. C. Chen y Jay R. Ritter, "The Seven-Percent Solution", *Journal of Finance* (junio de 2000); y Robert S. Hansen, "Do Investment Banks Compete in IPO's? The Advent of the '7% Plus Contract'", *Journal of Financial Economics* (agosto de 2001).

Tabla 20.7
Márgenes brutos promedio y costos directos totales de emisiones de deuda en Estados Unidos: 1990-2008

Bonos convertibles						
	Grado de inversión			Sin grado de inversión		
Ingresos (millones de dólares)	Número de emisiones	Margen bruto	Costo directo total	Número de emisiones	Margen bruto	Costo directo total
2- 9.99	0	—	—	0	—	—
10- 19.99	0	—	—	1	4.00%	5.67%
20- 39.99	0	—	—	11	3.47	5.02
40- 59.99	3	1.92%	2.43%	21	3.33	4.48
60- 79.99	4	1.65	2.09	47	2.78	3.40
80- 99.99	3	.89	1.16	9	2.54	3.19
100-199.99	28	2.22	2.55	50	2.57	3.00
200-499.99	26	1.99	2.18	17	2.62	2.85
De 500 en adelante	12	1.96	2.09	1	2.50	2.57
Total	76	1.99%	2.26%	157	2.81%	3.47%
Bonos directos						
	Grado de inversión			Sin grado de inversión		
Ingresos (millones de dólares)	Número de emisiones	Margen bruto	Costo directo total	Número de emisiones	Margen bruto	Costo directo total
2- 9.99	40	.62%	1.90%	0	—	—
10- 19.99	68	.50	1.35	2	2.74%	4.80%
20- 39.99	119	.58	1.21	13	3.06	4.36
40- 59.99	132	.39	.86	12	3.01	3.93
60- 79.99	68	.57	.97	43	2.99	4.07
80- 99.99	100	.66	.94	56	2.74	3.66
100-199.99	341	.55	.80	321	2.71	3.39
200-499.99	173	.50	.81	156	2.49	2.90
De 500 en adelante	97	.28	.38	20	2.45	2.71
Total	1 138	.51%	.91%	623	2.68%	3.35%

FUENTE: Inmoo Lee, Scott Lockhead, Jay Ritter y Quanshui Zhao, "The Costs of Raising Capital", *Journal of Financial Research* I (primavera de 1996), cálculos y actualizaciones de los autores.

Los costos de empezar a cotizar en bolsa: el caso de Symbion

El 6 de febrero de 2004, Symbion, Inc., empresa propietaria y operadora de centros de cirugía ambulatoria con sede en Nashville, empezó a cotizar en bolsa mediante una OPI. Symbion emitió 8.28 millones de acciones a un precio de 15 dólares cada una, de las cuales 2 971 600 fueron suscritas por el principal banco de inversión de Symbion, Credit Suisse First Boston LLC y las restantes 5 308 400 acciones fueron suscritas por un sindicato compuesto por otros siete bancos de inversión.

A pesar de que la OPI recaudó una cantidad bruta de 124.2 millones de dólares, Symbion se quedó sólo con 112.296 millones después de gastos. El gasto más importante fue el margen de 7% del suscriptor, que es muy normal para una oferta de esa magnitud. Symbion vendió cada una de las 8.28 millones de acciones a los suscriptores en 13.95 dólares y los suscriptores,

a su vez, vendieron las acciones al público en 15 dólares cada una. Por consiguiente, de los 124.2 millones de dólares que los inversionistas pagaron por las acciones, Symbion recibió 115 506 000 dólares.

Pero eso no es todo. Symbion gastó 10 048 dólares en cuotas de registro ante la SEC, 12 000 en otros derechos de presentación de documentos y 100 000 para inscribirse en NASDAQ. La compañía también gastó 1.29 millones en contabilidad para obtener las auditorías necesarias, 5 250 para que un agente de transferencia realizara un traslado físico de las acciones y llevara una lista de los accionistas, 565 000 por gastos de impresión y grabado, 1.16 millones en honorarios y gastos de abogados y, por último, 67 702 dólares en gastos diversos.

Como demuestran los desembolsos de Symbion, una OPI puede ser una empresa muy costosa. Al final, los gastos de Symbion totalizaron 11 904 000 dólares, de los cuales 8 694 000 se destinaron a pagar a los suscriptores y 3 210 000 a otras partes. El costo total para Symbion fue de 10.6% del producto de la emisión, que es un poco más alto de lo que podría esperarse. Cuando menos parte de la razón fue que la compañía había solicitado su registro para cotizar en bolsa en 2003. A medio camino de este proceso, la compañía y los suscriptores determinaron que las condiciones del mercado no eran favorables para la OPI, por lo que la compañía retiró su registro. Los costos de este registro previo se incluyeron en la OPI de 2004.

20.7 Derechos

Cuando se ofrecen acciones comunes nuevas al público en general en una emisión madura, es probable que disminuya la propiedad proporcional de los accionistas existentes. No obstante, si en el acta constitutiva de la empresa se prevé un derecho preferente de suscripción, la compañía debe ofrecer primero cualquier emisión nueva de acciones comunes a los accionistas existentes. Esto garantiza a cada accionista la parte proporcional de propiedad que le corresponde.

La emisión de acciones comunes que se ofrece a los accionistas existentes se llama *oferta de derechos de suscripción*. En este caso, se emite una *opción* a cada accionista para que compre un número específico de acciones nuevas de la empresa a un precio específico dentro de un periodo determinado, después del cual vencen los derechos de suscripción. Por ejemplo, una empresa cuyas acciones se venden en 30 dólares podría permitir que los accionistas actuales compraran una cantidad fija de acciones a 10 dólares por unidad durante un periodo de dos meses. Los términos de la opción se manifiestan mediante certificados conocidos como *warrants* o *derechos de suscripción de acciones*. Estos derechos con frecuencia se negocian en el mercado de valores o fuera de éste.

La mecánica de una oferta de derechos de suscripción

A fin de ilustrar las diversas consideraciones que enfrenta un administrador financiero en una oferta de derechos de suscripción, a continuación se estudia la situación de National Power Company, cuyos estados financieros iniciales se muestran en la tabla 20.8.

National Power gana 2 millones de dólares después de impuestos y tiene 1 millón de acciones en circulación. Las utilidades por acción son de 2 dólares y cada una de ellas se vende a 10 veces las utilidades (es decir, la razón precio/utilidades es 10). Por lo tanto, el precio de mercado de cada acción es de 20 dólares. La compañía pretende obtener 5 millones de dólares de fondos nuevos de capital por medio de una oferta de derechos de suscripción.

El proceso de emisión de derechos de suscripción difiere del proceso de emisión de acciones que se venderán al contado. Se informa a los accionistas existentes que se les ha otorgado un derecho por cada acción de su propiedad. El ejercicio de los derechos de suscripción ocurre cuando un accionista envía el pago correspondiente al agente de suscripción de la empresa (por lo general, un banco) y entrega el número requerido de derechos de suscripción. Los accionistas de National Power disponen de varias opciones: 1) suscribir la cantidad completa de acciones a las que tienen derecho, 2) ordenar que se vendan todos los derechos de suscripción o 3) no hacer nada y dejar que se venzan los derechos de suscripción.

Tabla 20.8
Estado financiero antes de la oferta de derechos de suscripción

NATIONAL POWER COMPANY Balance general y estado de resultados			
	Balance general		
Activos	Capital contable		
	Acciones comunes		$10 000 000
	Utilidades retenidas		10 000 000
Total $20 000 000	Total		$20 000 000
	Estado de resultados		
Utilidades antes de impuestos	$ 3 030 303		
Impuestos (34%)	1 030 303		
Utilidad neta	$ 2 000 000		
Utilidades por acción	$ 2		
Acciones en circulación	1 000 000		
Precio de mercado por acción	$ 20		
Valor total de mercado	$20 000 000		

La administración financiera de National Power tendrá que responder las siguientes preguntas:

1. ¿A qué precio debe permitirse que los accionistas existentes paguen cada nueva acción?
2. ¿Cuántos derechos de suscripción se necesitarán para comprar una acción?
3. ¿Qué efecto tendrá la oferta de derechos de suscripción sobre el precio actual de la acción?

Precio de suscripción

En una oferta de derechos de suscripción, el **precio de suscripción** es el que los accionistas existentes tienen permitido pagar por una acción. Un accionista racional suscribirá la oferta de derechos de suscripción sólo si el precio de suscripción es inferior al precio de mercado de la acción en la fecha de vencimiento de la oferta. Por ejemplo, si el precio de la acción al vencimiento es de 13 dólares y el precio de suscripción es de 15 dólares, ningún accionista racional la suscribirá. ¿Por qué pagar 15 dólares por algo que cuesta 13 en el mercado? National Power elige un precio de 10 dólares, que es muy inferior al precio actual de mercado de 20 dólares. Siempre que el precio de mercado no se reduzca a la mitad antes del vencimiento, la oferta de derechos de suscripción tendrá éxito.

Número de derechos de suscripción necesarios para comprar una acción

National Power quiere recaudar 5 millones de dólares en capital accionario nuevo. Con un precio de suscripción de 10 dólares, debe emitir 500 000 acciones nuevas. Lo anterior se determina dividiendo la cantidad total de fondos por obtener entre el precio de suscripción:

$$\text{Número de acciones nuevas} = \frac{\text{Fondos por obtener}}{\text{Precio de suscripción}} = \frac{\$5\,000\,000}{\$10} = 500\,000 \text{ acciones}$$

Como los accionistas suelen obtener un derecho por cada acción de su propiedad, National Power emitirá 1 millón de derechos de suscripción. Para determinar cuántos derechos habrán de ejercerse para obtener una acción, se divide el número de acciones en circulación entre el número de acciones nuevas:

$$\begin{matrix}\text{Número de derechos de suscripción} \\ \text{necesarios para comprar una acción}\end{matrix} = \frac{\text{Acciones “viejas”}}{\text{Acciones “nuevas”}} = \frac{1\,000\,000}{500\,000} = 2 \text{ derechos}$$

Por consiguiente, un accionista tendrá que ceder dos derechos de suscripción más 10 dólares para recibir una acción nueva. Si todos los accionistas hacen lo mismo, National Power reunirá los 5 millones de dólares que necesita.

Debe aclararse que existe una interrelación entre el precio de suscripción, el número de acciones nuevas y la cantidad de derechos de suscripción necesarios para comprar una acción nueva. Si National Power reduce el precio de suscripción, deberá emitir más acciones nuevas para recaudar 5 millones de dólares en nuevo capital accionario. A continuación se presentan varias opciones:

Precio de suscripción	Número de acciones nuevas	Cantidad de derechos necesarios para comprar una acción
$20	250 000	4
10	500 000	2
5	1 000 000	1

Efecto de la oferta de derechos de suscripción sobre el precio de las acciones

Es claro que los derechos de suscripción tienen valor. En el caso de National Power, el derecho de comprar en 10 dólares una acción que vale 20 sin duda es legítimo.

Suponga que un accionista de National Power es propietario de dos acciones antes de la oferta de derechos de suscripción. La situación se describe en la tabla 20.9. Al principio, el precio de National Power es de 20 dólares por acción, de modo que la tenencia total del accionista tiene un valor de 2×20 dólares $= 40$ dólares. El accionista que tiene dos acciones recibirá dos derechos de suscripción. La oferta de derechos de suscripción de National Power da a los accionistas con dos derechos la oportunidad de comprar una acción adicional en 10 dólares. La tenencia del accionista que ejerce estos derechos de suscripción y compra la acción nueva aumentará a tres acciones. El valor de la nueva tenencia será de $40 + 10$ dólares $= 50$ dólares (el valor inicial de 40 dólares más los 10 dólares pagados a la compañía). Como el accionista tiene ahora tres acciones, el precio por acción debe disminuir a 50 dólares/3 = 16.67 dólares (redondeado a dos cifras decimales).

Tabla 20.9
Valor de los derechos de suscripción para el accionista individual de National Power

	El accionista
Posición inicial	
Número de acciones	2
Precio de la acción	$20
Valor de la tenencia	$40
Términos de la oferta	
Precio de suscripción	$10
Número de derechos emitidos	2
Número de derechos por una acción	2
Después de la oferta	
Número de acciones	3
Valor de la tenencia	$50
Precio de la acción	$16.67
Valor de un derecho	
Precio anterior − Nuevo precio	$20 − $16.67 = $3.33
(Nuevo precio − Precio de suscripción) / Número de derechos por una acción	($16.67 − $10)/2 = $3.33

Tabla 20.10
Oferta de derechos de suscripción de National Power

	El accionista
Posición inicial	
Número de acciones	1 millón
Precio de la acción	$20
Valor de la empresa	$20 millones
Términos de la oferta	
Precio de suscripción	$10
Número de derechos emitidos	1 millón
Número de derechos por una acción	2
Después de la oferta	
Número de acciones	1.5 millones
Precio de la acción	$16.67
Valor de la empresa	$25 millones
Valor de un derecho	$20 − $16.67 = $3.33
	o ($16.67 − $10)/2 = $3.33

La diferencia entre el precio de la acción anterior de 20 dólares y el de la acción nueva de 16.67 dólares refleja el hecho de que las acciones anteriores contenían derechos para suscribir la emisión nueva. La diferencia debe ser igual al valor de un derecho, es decir, 20 dólares − 16.67 = 3.33 dólares.

Así como se habló de una fecha sin dividendos (ex dividendo) en el capítulo anterior, en este caso hay una **fecha de venta de las acciones sin derechos de suscripción**. Una persona que compra las acciones antes de la fecha sin derechos de suscripción recibirá los derechos cuando éstos se distribuyan. Alguien que compra las acciones en o después de esta fecha no recibirá los derechos. En el ejemplo anterior, el precio de las acciones antes de la fecha sin derechos de suscripción es de 20 dólares. Una persona que compra en o después de esta fecha no recibirá los derechos. El precio en o después de la fecha sin derechos de suscripción es de 16.67 dólares.

La tabla 20.10 resume lo que ocurre con National Power. Si todos los accionistas ejercen sus derechos de suscripción, el número de acciones aumentará a 1.5 millones y el valor de la empresa ascenderá a 25 millones de dólares. Por lo tanto, el valor de cada acción bajará a $16.67 (= 25 millones de dólares/1.5 millones de acciones) después de la oferta de derechos de suscripción.

Un inversionista que no tiene acciones de National Power y desea suscribir la emisión nueva, lo puede hacer mediante la compra de algunos derechos de suscripción. Un inversionista externo que compra dos derechos pagará $3.33 × 2 = $6.67 (para tomar en cuenta el redondeo anterior). Si el inversionista ejerce los derechos de suscripción a un precio de suscripción de 10 dólares, el costo total será de $10 + $6.67 = $16.67. A cambio de este gasto, el inversionista recibirá un título de las nuevas acciones, que vale 16.67 dólares.

Por supuesto, los inversionistas externos también pueden comprar acciones de National Power directamente a 16.67 dólares cada una. En un mercado bursátil eficiente, no importa si la acción nueva se obtiene mediante derechos de suscripción o por compra directa.

Efectos sobre los accionistas

Los accionistas pueden ejercer sus derechos de suscripción o venderlos. De uno u otro modo, el accionista no ganará ni perderá como consecuencia de la oferta de derechos de suscripción. El hipotético tenedor de dos acciones de National Power tiene un portafolio que vale 40 dólares. Por otro lado, si el accionista ejerce los derechos de suscripción, termina con tres acciones cuyo valor total es de 50 dólares. Es decir, con un desembolso de 10 dólares, el valor de la participación del inversionista aumenta 10 dólares, lo cual significa que el accionista no está ni mejor ni peor que antes.

Por otro lado, si el accionista vende los dos derechos de suscripción en 3.33 dólares cada uno, obtendría $3.33 × 2 = $6.67 en efectivo. Debido a que cada una de las dos acciones vale 16.67 dólares, las tenencias se valoran en:

Acciones	= 2 × $16.67	= $33.33
Derechos vendidos	= 2 × $ 3.33	= $ 6.67
Total		= $40.00

El nuevo valor de mercado de 33.33 dólares más 6.67 dólares en efectivo es exactamente igual a la participación original de 40 dólares. Por lo tanto, los accionistas no ganan ni pierden al ejercer o vender los derechos de suscripción.

Es evidente que el nuevo precio de mercado de las acciones de la empresa será menor después de la oferta de derechos de suscripción que el que existía antes de ésta. Cuanto más bajo sea el precio de suscripción, tanto mayor será la baja de precio que resulta de una oferta de derechos. Sin embargo, nuestro análisis demuestra que los accionistas no sufren ninguna pérdida a causa de la oferta de derechos de suscripción.

Acuerdos de suscripción

Puede ocurrir que una emisión de acciones no se suscriba en su totalidad si los inversionistas no ejercen sus derechos de suscripción o si alguna mala noticia ocasiona que el precio de mercado de las acciones caiga por abajo del precio de suscripción. Para resguardarse de estas posibilidades, las ofertas de derechos de suscripción se colocan normalmente mediante la **suscripción de apoyo**. En este caso, el suscriptor se compromete en firme a comprar la parte no suscrita de la emisión al precio de suscripción menos una comisión por suscripción. En general, el suscriptor recibe **honorarios por el apoyo** como retribución por asumir este riesgo.

En la práctica, el precio de suscripción se establece de ordinario muy por debajo del precio actual de mercado, lo cual reduce en buena medida la probabilidad de que la oferta de derechos de suscripción fracase. Aunque un porcentaje pequeño (menos de 10%) de los accionistas dejan de ejercer derechos valiosos, en general se permite a los accionistas comprar las acciones sin suscribir al precio de suscripción. Este **privilegio de suscripción en exceso** hace poco probable que la corporación emisora tenga que recurrir a su suscriptor en busca de ayuda.

20.8 El rompecabezas de los derechos de suscripción

Smith calculó los costos de emisión de tres métodos diferentes: una emisión de acciones con suscripción asegurada, una emisión de derechos con suscripción de apoyo y una emisión de derechos pura.[12] Los resultados de este estudio, que se presentan en la tabla 20.11, indican que una emisión de derechos pura es la más barata de las tres alternativas. El balance final de la tabla muestra que los costos totales como porcentaje de los ingresos son de 6.17%, 6.05% y 2.45% para las tres opciones en ese orden. Como indica el cuerpo de la tabla, la disparidad se mantiene cuando se separan emisiones de diferentes magnitudes.

Si los ejecutivos de la corporación son racionales, recaudarán capital de la manera más barata. En consecuencia, la información anterior indica que deberían predominar las emisiones de derechos de suscripción puras. Asombrosamente, casi todas las emisiones de acciones nuevas en Estados Unidos se venden sin derechos. Por otra parte, las ofertas de derechos son muy importantes en el resto del mundo. En general, la profesión financiera considera que esto es una anomalía, aunque se han ofrecido algunas explicaciones:[13]

1. Los suscriptores aumentan el precio de la acción. Se supone que este incremento se debe a mayor confianza del público en la emisión o al esfuerzo de ventas del grupo

[12] C.W. Smith, Jr., "Alternative Methods for Raising Capital: Rights versus Underwritten Offerings", *Journal of Financial Economics* 5 (diciembre de 1977). Myron Slovin, Marie Sushka y Kam Wah Lai encontraron una diferencia semejante en el Reino Unido, "Alternative Flotation Methods, Adverse Selection, and Ownership Structure: Evidence from Seasoned Equity Issuance in the U.K.", *Journal of Financial Economics* 57 (2000).

[13] Es todavía más anómalo porque las ofertas de derechos se usan en todo el mundo. De hecho, la ley las exige en muchos países.

Tabla 20.11 Costos de colocación como porcentaje de los ingresos*

	Suscripción				Derechos con suscripción de apoyo				Derechos puros	
Tamaño de la emisión (millones de dólares)	Número	Remuneración como porcentaje de los ingresos	Otros gastos como porcentaje de los ingresos	Costo total como porcentaje de los ingresos	Número	Remuneración como porcentaje de los ingresos	Otros gastos como porcentaje de los ingresos	Costo total como porcentaje de los ingresos	Número	Costo total como porcentaje de los ingresos
Menos de .50	0	—	—	—	—	—	—	—	3	8.99
.50 a .99	6	6.96	6.78	13.74	2	3.43	4.80	8.24	2	4.59
1.00 a 1.99	18	10.40	4.89	15.29	5	6.36	4.15	10.51	5	4.90
2.00 a 4.99	61	6.59	2.87	9.47	9	5.20	2.85	8.06	7	2.85
5.00 a 9.99	66	5.50	1.53	7.03	4	3.92	2.18	6.10	6	1.39
10.00 a 19.99	91	4.84	.71	5.55	10	4.14	1.21	5.35	3	.72
20.00 a 49.99	156	4.30	.37	4.67	12	3.84	.90	4.74	1	.52
50.00 a 99.99	70	3.97	.21	4.18	9	3.96	.74	4.70	2	.21
100.00 a 500.00	16	3.81	.14	3.95	5	3.50	.50	4.00	9	.13
Total/promedio	484	5.05	1.12	6.17	56	4.32	1.73	6.05	38	2.45

* Con base en 578 emisiones de acciones comunes registradas de conformidad con lo dispuesto por la Ley de Valores de 1933 durante 1971-1975. Las emisiones se subdividen por tamaño de la emisión y método de financiamiento: suscripción, derechos con suscripción de apoyo y oferta de derechos de suscripción puros.

Las emisiones se incluyen sólo si las acciones de la compañía se cotizaban en la NYSE, AMEX o en bolsas de valores regionales antes de la oferta; toda distribución secundaria asociada representa menos de 10% del total de los ingresos de la emisión y la oferta no contiene otros tipos de títulos. Los costos consignados son: 1) remuneración recibida por los bancos de inversión por los servicios de suscripción prestados; 2) honorarios de representación legal; 3) honorarios contables; 4) honorarios de ingeniería; 5) honorarios de fideicomisarios; 6) gastos de impresión y grabado; 7) derechos de inscripción en la SEC; 8) timbres de ingresos federales, y 9) impuestos estatales.

FUENTE: Modificado de C. W. Smith, Jr., "Costs of Underwritten versus Rights Issues", *Journal of Financial Economics* 5, diciembre de 1977, p. 277, tabla 1.

suscriptor. No obstante, Smith no pudo encontrar pruebas de ello en un examen de 52 ofertas de derechos de suscripción y 344 ofertas suscritas.

2. Debido a que el suscriptor compra las acciones al precio acordado, proporciona un seguro a la empresa. Es decir, el suscriptor pierde si no puede vender todas las acciones al público. Esta posible pérdida podría significar que la remuneración efectiva del suscriptor sea menor que la que se mide en la tabla 20.11. Sin embargo, la posible pérdida económica tal vez no sea grande. En la mayoría de los casos, el precio de oferta se fija a menos de 24 horas de la oferta y para ese momento el suscriptor ha realizado una cuidadosa evaluación del mercado para las acciones.
3. Otros argumentos incluyen los siguientes: *a*) los ingresos de las emisiones suscritas están disponibles mucho antes que los correspondientes a las ofertas de derechos de suscripción; *b*) los suscriptores ofrecen una distribución más amplia de la propiedad que en el caso de una oferta de derechos de suscripción; *c*) la asesoría de los bancos de inversión puede ser beneficiosa; *d*) a los accionistas les resulta molesto ejercer sus derechos de suscripción y *e*) el riesgo de que el precio de mercado caiga por debajo del precio de suscripción es considerable.

Todos los argumentos precedentes son piezas del rompecabezas, pero ninguno parece muy convincente. Booth y Smith han identificado una función del suscriptor que no se había tomado en cuenta en estudios anteriores de costos.[14] Estos investigadores sostienen que el suscriptor *certifica* que el precio de oferta es congruente con el verdadero valor de la emisión. Esta certificación está implícita en la relación de suscripción y se proporciona cuando la empresa suscriptora obtiene acceso a información confidencial y arriesga su prestigio en la fijación del precio correcto.

20.9 Dilución

Un tema que a menudo sale a relucir en debates relacionados con la venta de títulos es la **dilución.** Ésta se refiere a la pérdida de valor que sufren los accionistas existentes. Hay varios tipos de dilución:

1. Dilución del porcentaje de propiedad.
2. Dilución del valor de mercado.
3. Dilución del valor en libros y las utilidades por acción.

Las diferencias entre estos tres tipos pueden ser un poco confusas y existen algunas interpretaciones erróneas comunes de la dilución, por lo que la estudiaremos en esta sección.

Dilución de la propiedad proporcional

El primer tipo de dilución puede presentarse siempre que la empresa vende acciones al público en general. Por ejemplo, Joe Smith posee 5 000 acciones de Merit Shoe Company. Esta empresa tiene actualmente 50 000 acciones en circulación; cada una representa un voto. Por consiguiente, Joe controla 10% (= 5 000/50 000) de los votos y recibe 10% de los dividendos.

Si Merit Shoe emite 50 000 acciones comunes nuevas al público por medio de oferta general al contado, la propiedad de Merit Shoe en manos de Joe podría diluirse. Si Joe no participa en la nueva emisión, su propiedad se reducirá a 5% (= 5 000/100 000). Tenga en cuenta que no se afecta el valor de las acciones de Joe; sino que ahora tiene un menor porcentaje de la empresa.

Debido a que una oferta de derechos de suscripción aseguraría a Joe la oportunidad de conservar su parte proporcional de 10%, la dilución de la propiedad de los accionistas existentes puede evitarse si se usan ofertas de derechos de suscripción.

[14] J. Booth y R. Smith, "The Certification Role of the Investment Banker in New Issue Pricing", *Midland Corporate Finance Journal* (primavera de 1986).

Dilución del valor: valor en libros y valor de mercado

Para examinar el valor de la dilución, ahora trabajaremos con algunas cifras contables. Lo hacemos para ilustrar una falacia relativa a la dilución; no deseamos implicar que la dilución del valor contable sea más importante que la dilución del valor de mercado. Como demostramos a continuación, más bien lo contrario es verdad.

Suponga que Upper States Manufacturing (USM) desea construir una nueva central generadora de electricidad para satisfacer la demanda prevista. Como se muestra en la tabla 20.12, ahora USM posee 1 millón de acciones en circulación y no tiene deuda. Cada acción se vende en 5 dólares y la compañía tiene valor de mercado de 5 millones. El valor en libros de USM es de 10 millones de dólares en total, o 10 dólares por acción.

USM ha tenido muchas dificultades en el pasado, entre ellas, exceso de gastos, retrasos en la regulación para construir una nueva central nuclear, que generaría electricidad, y utilidades inferiores a lo normal. Estas dificultades se reflejan en el hecho de que la razón de valor de mercado a valor en libros de USM es de $5/10 = .50 (las empresas prósperas rara vez tienen precios de mercado inferiores a los valores en libros).

La utilidad neta de USM es de 1 millón de dólares en la actualidad. Con 1 millón de acciones, las utilidades por acción son de 1 dólar y el rendimiento sobre el capital es de $1/10 = 10%. Por consiguiente, las acciones de USM se venden en cinco veces las utilidades (la razón de precio a utilidades es 5). USM tiene 200 accionistas y cada uno posee 5 000 acciones. La nueva central costará 2 millones de dólares, por lo que USM tendrá que emitir 400 000 acciones nuevas ($5 × 400 000 = $2 millones). Así, habrá 1.4 millones de acciones en circulación después de la emisión.

Se espera que el ROE de la nueva central sea igual al de la compañía en su conjunto. En otras palabras, se espera que la utilidad neta aumente .10 × $2 millones = $200 000. La utilidad neta total será entonces de 1.2 millones de dólares. El resultado será lo siguiente si se construye la central nuclear:

1. Con 1.4 millones de acciones en circulación, UPA será de $1.2/1.4 = $.857, lo que representa un decremento con respecto a 1 dólar.
2. La propiedad proporcional de cada accionista existente disminuirá a 5 000/1.4 millones = .36%, con respecto a .50%.

Tabla 20.12
Nuevas emisiones y dilución: el caso de Upper States Manufaturing

		Después de emprender el nuevo proyecto	
	Inicial	Con dilución	Sin dilución
Número de acciones	1 000 000	1 400 000	1 400 000
Valor en libros	$10 000 000	$12 000 000	$12 000 000
Valor en libros por acción (*B*)	$10	$8.57	$8.57
Valor de mercado	$5 000 000	$6 000 000	$8 000 000
Precio de mercado (*P*)	$5	$4.29	$5.71
Utilidad neta	$1 000 000	$1 200 000	$1 600 000
Rendimiento sobre capital (ROE)	.10	.10	.13
Utilidades por acción (UPA)	$1	$.86	$1.14
UPA/*P*	.20	.20	.20
P/UPA	5	5	5
P/B	.5	.5	.67
Costo del proyecto $2 000 000		VPN = −$1 000 000	VPN = $1 000 000

3. Si la acción continúa vendiéndose en cinco veces las utilidades, el valor disminuirá a 5 × \$.857 = \$4.29, lo que representa una pérdida de .71 dólares por acción.
4. El valor total en libros serán los 10 millones de dólares anteriores más los 2 millones nuevos, para un total de 12 millones. El valor en libros por acción se reducirá a \$12 millones/1.4 millones = 8.57 dólares.

Si tomamos este ejemplo tal cual, ocurrirán los tres tipos de dilución: la dilución de la propiedad proporcional, la dilución contable y la dilución del valor de mercado.

Una interpretación equivocada Al parecer, este ejemplo demuestra que vender acciones cuando la razón de valor de mercado a valor en libros es menor que 1, es perjudicial para los accionistas. Algunos administradores aseguran que la dilución resultante tiene lugar porque UPA disminuye siempre que se emiten acciones cuando el valor de mercado es inferior al valor en libros.

Cuando la razón de valor de mercado a valor en libros es menor que 1, incrementar el número de acciones causa, en efecto, que la razón UPA disminuya. Esta merma en UPA es dilución contable, y la dilución contable siempre ocurrirá en dichas circunstancias.

¿También es cierto que la dilución del valor de mercado ocurrirá por necesidad? La respuesta es no. El ejemplo no tiene nada de incorrecto, pero el motivo por el que disminuyó el precio de mercado no es evidente. En seguida lo explicamos.

Los argumentos correctos En este ejemplo, el precio de mercado disminuye de 5 dólares por acción a 4.29. Se trata de una verdadera dilución, pero, ¿por qué ocurre? La respuesta tiene que ver con el nuevo proyecto. USM gastará 2 millones de dólares en la nueva central. Sin embargo, como se muestra en la tabla 20.12, el valor de mercado total de la empresa va a aumentar de 5 a 6 millones de dólares, un incremento de sólo 1 millón. Esto sólo significa que el VPN del nuevo proyecto es de −1 millón de dólares. Con 1.4 millones de acciones, la pérdida por acción es de \$1/1.4 = \$.71, como calculamos antes.

Por lo tanto, ocurre una verdadera dilución del valor para los accionistas de USM porque el VPN del proyecto es negativo, y no porque la razón de valor de mercado a valor en libros sea menor que 1. Este VPN negativo causa que el precio de mercado disminuya y la dilución contable no tiene nada que ver con eso.

Suponga que el nuevo proyecto tiene un VPN positivo de 1 millón de dólares. El valor de mercado total aumenta 2 millones + 1 millón = 3 millones de dólares. Como muestra la tabla 20.12 (tercera columna), el precio por acción aumenta a 5.71 dólares. Tenga en cuenta que la dilución contable ocurre de todos modos porque el valor en libros por acción se reduce, pero no hay consecuencias económicas de ese hecho. El valor de mercado de la acción aumenta.

El incremento de .71 dólares en el valor de la acción se produce como resultado del VPN de 1 millón de dólares, lo que equivale a un incremento del valor de casi .71 dólares por acción. Además, como se muestra, si la razón de precio a UPA sigue siendo 5, UPA debe aumentar a \$5.71/5 = 1.14 dólares. Las utilidades totales (utilidad neta) ascienden a 1.14 dólares por acción × 1.4 millones de acciones = 1.6 millones de dólares. Por último, ROE aumentará a \$1.6 millones/12 millones = 13.33%

20.10 Registro de estante

A fin de simplificar el procedimiento para emitir títulos, la SEC permite en la actualidad el **registro de estante**. Éste autoriza a una corporación a registrar una oferta que espera vender, dentro de lo razonable, en los dos años siguientes. Se presenta una declaración de registro maestro en el momento de solicitar la inscripción. La empresa puede vender la emisión cuando lo desee en el transcurso de esos dos años, con tal de que distribuya una declaración en forma abreviada.

No a todas las compañías se les permite el registro de estante. Los principales requisitos son:

1. La compañía debe estar calificada con *grado de inversión*.
2. La empresa no puede tener retrasos en los pagos de su deuda durante los últimos 12 meses.
3. En el mercado, el valor agregado de las acciones en circulación de la compañía debe ser superior a 75 millones de dólares.
4. La empresa no debe haber infringido la Ley de Valores de 1934 en los últimos 12 meses.

En ocasiones, las empresas hacen uso del método de *colocación paulatina* para emitir nuevas acciones de capital. En la colocación paulatina, la compañía registra la emisión y contrata a un suscriptor como agente de ventas. De vez en cuando, la empresa vende acciones en pequeñas cantidades a través de la bolsa de valores. Por ejemplo, en junio de 2006, Ask Jeeves, proveedor de búsqueda en internet, presentó una solicitud de registro de estante por 400 millones de dólares para vender una combinación de acciones comunes, títulos de deuda y otros instrumentos.

La norma ha generado mucha controversia y hay argumentos en contra del registro de estante; por ejemplo:

1. La oportunidad de la información se reduce con el registro de estante porque es posible que la declaración de registro maestro se haya preparado hasta dos años antes de que la emisión salga al mercado.
2. Algunos banqueros de inversión argumentan que el registro de estante ocasionará una "amenaza de mercado" porque el registro informa al mercado de las futuras emisiones. Se ha insinuado que esta amenaza hará bajar los precios de mercado. Sin embargo, un análisis empírico realizado por Bhagat, Marr y Thompson concluyó que el registro de estante es menos costoso que la suscripción convencional y no descubrió indicios que apunten a un efecto de amenaza de mercado.[15]

20.11 El mercado de capital privado

En las secciones anteriores de este capítulo se supuso que la compañía es suficientemente grande y próspera y tiene bastante antigüedad para recaudar capital en el mercado de capital público. Por supuesto, muchas empresas no han alcanzado esta etapa y no pueden recurrir al mercado de capital público. En el caso de las empresas de reciente creación o las que pasan dificultades económicas, el mercado de capital público a menudo no está disponible. Una parte de éste es el mercado de **capital de riesgo**.

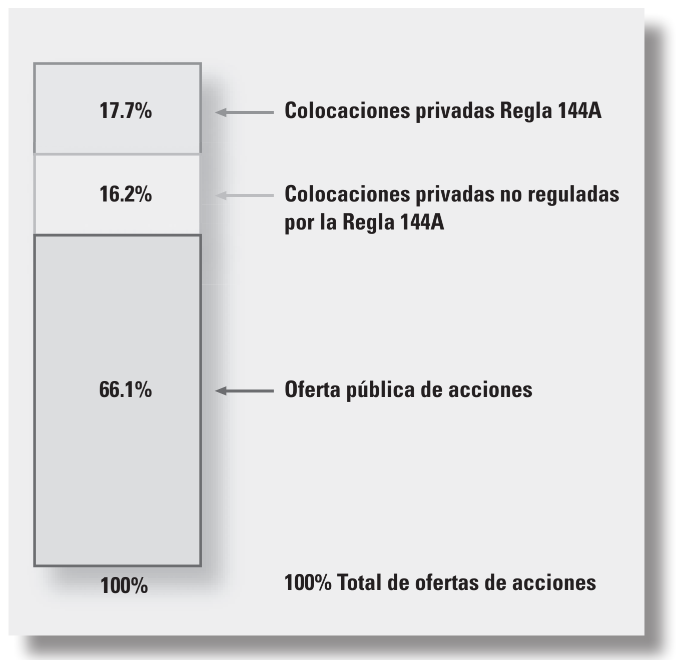
Colocación privada

Las colocaciones privadas evitan los costosos procedimientos relacionados con los requisitos de registro que forman parte de las emisiones públicas. La Securities and Exchange Commission (SEC, Comisión de Valores y Bolsa) limita las emisiones de colocación privada a no más de un par de docenas de inversionistas experimentados, que incluyen instituciones como compañías de seguros y fondos de pensiones. El mayor inconveniente de los títulos que se colocan de forma privada es que estos valores no pueden revenderse con facilidad. La mayoría de las colocaciones privadas se relacionan con títulos de deuda, pero las acciones de capital también pueden colocarse de manera privada.

En 1990, la SEC adoptó la Regla 144A con objeto de establecer un marco rector para emitir títulos privados a ciertos inversionistas institucionales calificados. Como se ilustra en la figura

[15] S. Bhagat, M.W. Marr y G.R. Thompson, "The Rule 415 Experiment: Equity Markets", *Journal of Finance* 19 (diciembre de 1985)

Figura 20.4
Ofertas de acciones corporativas



FUENTE: Jennifer E. Bethal y Erik R. Sirri, "Express Lane or Toll Booth in the Desert: The SEC Framework for Securities Issuance", *Journal of Applied Corporate Finance* (primavera de 1998).

20.4, la regla ha generado un considerable mercado para emisiones suscritas de forma privada. Sobre todo a causa de la Regla 144A, las compañías recaudan alrededor de una sexta parte de sus ingresos de emisiones totalmente nuevas sin registro ante la SEC. Para reunir los requisitos que establece la Regla 144A para comprar ofertas, los inversionistas deben tener por lo menos 100 millones de dólares en activos en administración. La mayoría de las colocaciones privadas son bonos directos o convertibles. No obstante, con frecuencia se emiten acciones preferentes como una colocación privada.

La empresa de capital privado

Una gran cantidad de inversiones de capital privado se realiza por administradores profesionales de recursos privados que representan a grandes inversionistas institucionales, como los fondos de inversión común y los fondos de pensiones. La sociedad limitada es la forma dominante de intermediación en este mercado. En general, los inversionistas institucionales actúan como socios limitados y los administradores profesionales, como socios generales. Estos últimos son empresas que se especializan en el financiamiento y administración de inversiones de capital en compañías de propiedad privada. El mercado de capital privado ha sido importante para compañías de reciente creación y las ya establecidas que cotizan en bolsa. Así, el mercado de capital privado puede subdividirse en los mercados de capital de riesgo y capital de empresas inoperantes. Una buena parte del mercado de empresas inoperantes está compuesto por compañías que tienen dificultades financieras. No es probable que estas últimas puedan emitir acciones al público y, por lo general, no pueden recurrir a formas tradicionales de deuda, como los préstamos bancarios o la deuda pública. En el caso de estas empresas, la mejor opción es encontrar una compañía en el mercado de capital privado.

Proveedores de capital de riesgo

Como se ha señalado, el capital de riesgo es parte esencial del mercado de capital privado. Hay cuando menos cuatro tipos de proveedores de capital de riesgo. Primero, unas cuantas

familias conservadoras y muy ricas que tradicionalmente han aportado capital inicial a empresas prometedoras. Por ejemplo, a través de los años, la familia Rockefeller ha hecho la aportación de capital inicial a una serie de empresas exitosas. Estas familias se han dedicado a financiar compañías con capital de riesgo durante un siglo por lo menos.

Segundo, se han formado diversas sociedades privadas y corporaciones para proporcionar fondos de inversión. El organizador detrás de la sociedad puede recaudar capital de inversionistas institucionales, como compañías de seguros y fondos de pensiones. Por otro lado, un grupo de particulares podría proporcionar los fondos que finalmente serán invertidos con empresarios en ciernes. Arthur Rock & Co., de San Francisco, es quizá la más famosa. Debido a su formidable éxito con Apple Computer y otras empresas de alta tecnología, ha alcanzado una estatura casi mítica en la industria del capital de riesgo.

Según estimaciones recientes, hoy existen alrededor de 4 000 empresas de capital de riesgo. El monto promedio invertido por empresa se ha calculado entre 1 y 2 millones de dólares. Sin embargo, no debe darse demasiada importancia a estas cifras porque el monto del financiamiento varía mucho según la empresa que se financiará.

Abundan relatos sobre la gran facilidad con que alguien podía conseguir capital de riesgo. Aunque puede que así haya sido en épocas anteriores, por supuesto no es el caso hoy en día. Las empresas de capital de riesgo emplean varios procedimientos de selección para evitar financiamientos inapropiados. Por ejemplo, debido a la gran demanda de fondos, muchos capitalistas de riesgo tienen por lo menos un empleado cuyo trabajo de tiempo completo consiste en leer planes de negocios. Sólo los mejores planes logran atraer fondos.

Tercero, grandes corporaciones industriales o financieras han establecido subsidiarias de capital de riesgo. No obstante, las subsidiarias de esta clase sólo forman una parte muy pequeña del mercado de capital de riesgo.

Cuarto, en fechas recientes se han detectado participantes en un mercado informal de capital de riesgo. En lugar de pertenecer a una empresa de capital de riesgo, estos inversionistas (a menudo llamados *ángeles*) actúan como particulares cuando proporcionan financiamiento. No obstante, por ningún motivo debe considerarse que son casos aislados. Existe una abundante red de ángeles que de continuo recurren unos a otros en busca de asesoría. Muchos investigadores han hecho hincapié en que en una red informal es muy probable que haya una persona conocedora y digna de confianza que, cuando respalda una empresa, lleva consigo algunos inversionistas menos experimentados.

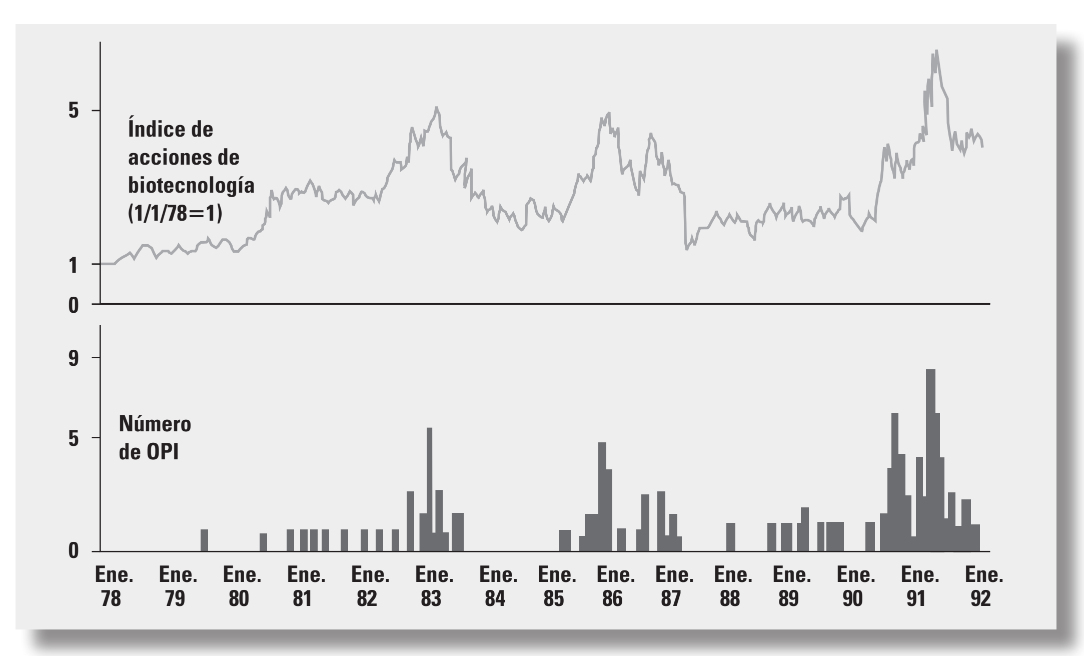
Etapas del financiamiento

Bruno y Tyebjee identifican seis etapas del financiamiento con capital de riesgo:[16]

1. *Etapa del capital semilla*. Una cantidad pequeña de financiamiento necesario para probar un concepto o desarrollar un producto. En esta etapa no se incluye el marketing.
2. *Etapa de arranque*. Financiamiento para empresas que comenzaron a operar en el último año. Es probable que los fondos se destinen a pagar los gastos de marketing y desarrollo de productos.
3. *Financiamiento de primera ronda*. Dinero adicional para emprender las ventas y la fabricación después de que una compañía ha gastado los fondos de la etapa de arranque.
4. *Financiamiento de segunda ronda*. Fondos destinados para capital de trabajo de una empresa que ya está vendiendo su producto, pero que aún pierde dinero.

[16] A.V. Bruno y T.T. Tyebjee, "The Entrepreneur's Search for Capital", *Journal of Business Venturing* (invierno de 1985); vea también Paul Gompers y Josh Lerner, *The Venture Capital Cycle* (Cambridge, MA: MIT Press, 2002).

Figura 20.5
Ofertas públicas iniciales de empresas de biotecnología respaldadas con capital de riesgo, enero de 1978 a enero de 1992



FUENTE: Joshua Lerner, "Venture Capitalists and the Decision to Go Public", *Journal of Financial Economics* 35, junio de 1994.

5. *Financiamiento de tercera ronda*. Financiamiento de una compañía que se encuentra por lo menos en punto de equilibrio y considera la posibilidad de una expansión. Este tipo se conoce también como *financiamiento de mezzanine*.
6. *Financiamiento de cuarta ronda*. Dinero que se proporciona a empresas que muy probablemente empezarán a cotizar en bolsa en menos de medio año. Esta ronda también se conoce como *financiamiento puente*.

Aunque estas categorías pueden parecer vagas al lector, los términos son bien aceptados dentro de la industria. Por ejemplo, las empresas de capital de riesgo que figuran en *Guide to Venture Capital*, de Pratt, indican cuál de estas etapas les interesa financiar.

La penúltima etapa del financiamiento con capital de riesgo es la oferta pública inicial.[17] Los capitalistas de riesgo son participantes muy importantes en las ofertas públicas iniciales. Rara vez venden todas las acciones que tienen cuando se hace la oferta pública inicial. En cambio, suelen venderlas por completo en ofertas públicas subsiguientes. No obstante, existen considerables indicios de que los capitalistas de riesgo pueden determinar el momento para lanzar con éxito una OPI, ofreciendo las acciones de las empresas cuando los valores de mercado se encuentran en su nivel más alto. La figura 20.5 muestra el número de OPI de compañías de biotecnología de propiedad privada, respaldadas por capital de riesgo, en cada mes de 1978 a 1992. Salta a la vista que las OPI respaldadas por capital de riesgo coinciden con los altibajos del índice de mercado de biotecnología en el panel superior.

[17] Un ensayo muy influyente de Christopher Barry, Chris J. Muscarella, John W. Peavey III y Michael R. Vetsuypens, "The Role of Venture Capital in the Creation of Public Companies: Evidence from the Going Public Process", *Journal of Financial Economics* 27 (1990), señala que, en general, los capitalistas de riesgo no venden acciones en el momento de la oferta pública inicial, sino que normalmente son miembros del consejo de administración y actúan como asesores de los administradores de la empresa.

Resumen y conclusiones

En este capítulo se estudió detalladamente cómo se emiten las acciones. Los principales puntos son los siguientes:

1. Las emisiones grandes tienen, en proporción, costos de emisión mucho menores que las pequeñas.
2. La suscripción con compromiso en firme es mucho más común en emisiones grandes que la suscripción por mejores esfuerzos. Quizá las emisiones pequeñas usan sobre todo los mejores esfuerzos debido a la mayor incertidumbre que prevalece en esas emisiones. Para una oferta de determinado tamaño, los gastos directos de la suscripción por mejores esfuerzos y con compromiso en firme son de la misma magnitud.
3. Las ofertas de derechos de suscripción son más baratas que las ofertas generales de acciones de venta al contado y eliminan el problema de la subvaluación. Sin embargo, la mayoría de las emisiones de acciones nuevas son ofertas generales garantizadas de venta al contado.
4. El registro de estante es un nuevo método para emitir nuevos instrumentos de deuda y acciones. Los costos directos de las emisiones con registro de estante son, al parecer, considerablemente más bajos que los de emisiones tradicionales.
5. Los capitalistas de riesgo son una influencia cada vez más importante en las empresas de reciente creación y en su financiamiento subsiguiente.

Preguntas conceptuales

1. **Deuda y magnitud de la oferta de acciones** En conjunto, las ofertas de deuda son mucho más comunes que las ofertas de acciones y en general también son mucho más grandes. Explique esta afirmación.
2. **Deuda y costos de colocación de emisiones de acciones** ¿Por qué los costos de vender acciones son mucho más altos que los costos de vender deuda?
3. **Calificaciones de bonos y costos de colocación** ¿Por qué los bonos sin grado de inversión tienen costos directos mucho más altos que las emisiones con grado de inversión?
4. **Subvaluación de emisiones de deuda** ¿Por qué la subvaluación no es motivo de gran preocupación en el caso de las ofertas de bonos?

Utilice la siguiente información para responder las tres preguntas que siguen. Eyetech Pharmaceuticals, Inc., una compañía que desarrolla tratamientos médicos para problemas oculares, empezó a cotizar en bolsa en enero de 2004. Con la asistencia del banco de inversión Merrill Lynch, Eyetech vendió 6.5 millones de acciones a 21 dólares cada una, es decir, reunió un total de 136.5 millones de dólares. Al final del primer día de transacciones, cada acción se vendió en 32.40 dólares, un poco más abajo del nivel máximo de 33.00 dólares. Con base en las cifras del final del día, parece ser que el precio de las acciones de Eyetech se fijó en 11 dólares por abajo de su valor, lo cual significa que la compañía dejó de ganar 71.5 millones de dólares más.

5. **Fijación del precio de una OPI** La OPI de Eyetech se cotizó 54% abajo de su precio real. ¿Eyetech debería estar molesta con Merrill Lynch por la subvaluación?
6. **Fijación del precio de una OPI** En relación con la pregunta anterior, ¿afectaría su punto de vista saber que la compañía se constituyó hace menos de cuatro años, que sólo tuvo 30 millones de dólares en ingresos durante los primeros nueve meses de 2003 y que nunca había obtenido utilidades? Además, tenía sólo un producto, Macugen, para el cual la FDA (Federal Drug Administration) había permitido un proceso de desarrollo acelerado, pero que todavía no contaba con autorización para su venta.
7. **Fijación del precio de una OPI** En relación con las dos preguntas anteriores, ¿de qué manera podría afectar su opinión saber que además de los 6.5 millones de acciones ofrecidas en la OPI, Eyetech tenía 32 millones de acciones más en circulación? De estas últimas, 10 millones pertenecían al gigante farmacéutico Pfizer y 12 millones eran propiedad de 13 directores y altos ejecutivos.
8. **Oferta de acciones de venta al contado y oferta de derechos de suscripción** Ren-Stimpy International desea obtener capital accionario fresco mediante la venta de una nueva emisión grande de acciones comunes. Ren-Stimpy es una corporación que cotiza en bolsa y debe elegir entre una oferta de acciones garantizada y una oferta de derechos de suscripción (no garantizada) para los accionistas actuales. La administración de Ren-Stimpy está interesada en minimizar los costos de venta y le pide su asesoría respecto a la selección de métodos de emisión. ¿Cuál sería su recomendación y por qué?

9. **Subvaluación de una OPI** En 1980, cierto profesor adjunto de finanzas compró 12 ofertas públicas iniciales de acciones comunes. Las conservó durante casi un mes y después las vendió. La regla de inversión que siguió fue enviar una orden de compra por cada oferta pública inicial con compromiso en firme de compañías de exploración de petróleo y gas. Había 22 ofertas y envió una orden de compra por casi 1 000 dólares en acciones de cada una de las empresas. En 10 de estas ofertas no se le asignaron acciones. En cinco de las 12 ofertas en las que postuló se le asignaron menos de las acciones solicitadas.

   El año 1980 fue muy bueno para los propietarios de compañías de exploración de petróleo y gas: en promedio, las acciones de las 22 compañías que salieron a bolsa se vendían 80% por arriba del precio de oferta un mes después de la fecha de la oferta inicial. El profesor estudió su registro de desempeño y se dio cuenta de que los 8 400 dólares invertidos en las 12 compañías habían aumentado a 10 000 dólares, lo cual representa un rendimiento de sólo 20% (las comisiones eran insignificantes). ¿Tuvo mala suerte o debió esperar a que le fuera peor que al inversionista típico de una oferta pública inicial? Explique su respuesta.

10. **Fijación del precio de una OPI** En el siguiente cuadro se presentan la página principal y el resumen del folleto informativo de la oferta pública inicial de Pest Investigation Control Corporation (PICC), que mañana empieza a cotizar en bolsa con una oferta pública inicial con compromiso en firme que administra el banco de inversión Erlanger and Ritter.

    Responda las siguientes preguntas:

    ***a*)** Suponga que usted no sabe nada de PICC, salvo la información que contiene el prospecto. Con base en sus conocimientos sobre finanzas, ¿qué precio pronostica que tendrá PICC mañana? Explique en forma concisa por qué piensa de esa manera.

    ***b*)** Suponga que cuenta con varios miles de dólares para invertir. Cuando llega a casa por la noche después de clases se da cuenta de que su corredora, con quien no ha hablado durante semanas, le llamó. Le dejó el mensaje que mañana PICC empieza a cotizar en bolsa y que puede conseguirle varios cientos de acciones al precio de oferta si le llama a primera hora de la mañana. Analice las ventajas de esta oportunidad.

PROSPECTO **PICC**

200 000 acciones

PEST INVESTIGATION CONTROL CORPORATION

Las 200 000 acciones que se ofrecen en el presente las vende Pest Investigation Control Corporation, Inc. (“la compañía”). Antes de la oferta, no ha habido mercado público para las acciones de PICC, por lo que no se garantiza el desarrollo de un mercado así.

Estos títulos no han sido aprobados ni rechazados por la SEC ni la comisión ha aprobado la veracidad o suficiencia de este prospecto. Toda aseveración de lo contrario es un delito penal.

	Precio al público	Descuento de suscripción	Ingreso para la compañía*
Por acción	$11.00	$1.10	$9.90
Total	$2 200,000	$220 000	$1 980 000

*Antes de la deducción de gastos estimados en 27 000 dólares pagaderos por la compañía.

Ésta es una oferta pública inicial. Las acciones comunes se ofrecen, sujetas a previa venta, cuando, en tanto y si se entregan y son aceptadas por los suscriptores y sujetas a la aprobación de ciertos aspectos legales por el representante legal de éstos y el representante legal de la compañía. Los suscriptores se reservan el derecho de retirar, cancelar o modificar dicha oferta y rechazar ofertas en su totalidad o en parte.

(*continúa*)

Erlanger and Ritter, banqueros de inversión
12 de julio de 2006

Resumen del prospecto

La compañía	Pest Investigation Control Corporation (PICC) cría y vende sapos y ranas arbóreas como agentes ecológicamente seguros para el control de insectos.
La oferta	200 000 acciones comunes, sin valor a la par.
Cotización en bolsa	La compañía tratará de conseguir su inscripción en NASDAQ y negociará en el mercado extrabursátil.
Acciones en circulación	Hasta el 30 de junio de 2006, estaban en circulación 400 000 acciones comunes. Después de la oferta, estarán en circulación 600 000 acciones comunes.
Uso del ingreso	Para financiar la expansión de inventarios, cuentas por cobrar y capital de trabajo en general; asimismo, para pagar las membresías de algunos profesores de finanzas en un club campestre.

Información financiera seleccionada
(cantidades en miles de dólares, excepto los datos por acción)

	Ejercicio fiscal que termina el 30 de junio				Al 30 de junio de 2009	
	2007	2008	2009		Real	Según ajuste por esta emisión
Ingresos	$60.00	$120.00	$240.00	Capital de trabajo	$ 8	$1 961
Utilidades netas	3.80	15.90	36.10	Total de activos	511	2 464
Utilidades por acción	.01	.04	.09	Capital de los accionistas	423	2 376

11. **Ofertas competitivas y negociadas** ¿Cuáles son las ventajas comparativas de una oferta competitiva y una oferta negociada, respectivamente?
12. **Ofertas de acciones maduras** ¿Cuáles son las posibles razones por las que, de ordinario, el precio de las acciones baja al anunciarse una emisión madura de nuevas acciones?
13. **Recaudación de capital** Megabucks Industries planea recaudar capital accionario fresco mediante la venta de una nueva emisión grande de acciones comunes. Megabucks, una corporación que cotiza en bolsa, debe elegir entre una oferta garantizada de acciones de venta al contado y una oferta de derechos de suscripción (no garantizada) a los accionistas actuales. A la administración de Megabucks le interesa maximizar la riqueza de los accionistas actuales y pide su asesoría para elegir los métodos de emisión. ¿Cuál sería su recomendación? Explíquela.
14. **Registro de estante** Diga por qué muchas empresas utilizan el registro de estante en lugar de un sindicato de inversión.
15. **Ofertas públicas iniciales (OPI)** Cada OPI es única, pero, ¿cuáles son las regularidades empíricas básicas que presentan?

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-9)

1. **Ofertas de derechos de suscripción** Again, Inc., lanza una oferta de derechos de suscripción. A la fecha hay 450 000 acciones en circulación a 90 dólares cada una. Se ofrecerán 80 000 acciones nuevas a 84 dólares cada una.
   a) ¿Cuál es el nuevo valor de la empresa en el mercado?
   b) ¿Cuántos derechos de suscripción están vinculados a una de las acciones nuevas?
   c) ¿Cuál es el precio sin derechos de suscripción?
   d) ¿Cuál es el valor de un derecho?
   e) ¿Por qué una compañía hace una oferta de derechos de suscripción en vez de una oferta general de acciones de venta al contado?
2. **Oferta de derechos de suscripción** Clifford Corporation anunció una oferta de derechos de suscripción para reunir 40 millones de dólares destinados a la creación de una nueva revista, el *Journal*

of Financial Excess. Esta publicación examinará artículos propuestos después de que el autor pague una cuota por dictamen no reembolsable de 5 000 dólares por página. Las acciones se venden actualmente a 34 dólares por unidad y hay 3.4 millones de acciones en circulación.

a) ¿Cuál es el precio de suscripción máximo posible? ¿Cuál es el mínimo?
b) Si el precio de suscripción se fijara en 30 dólares por acción, ¿cuántas acciones deben venderse? ¿Cuántos derechos de suscripción se necesitan para comprar una acción?
c) ¿Cuál es el precio sin derechos de suscripción? ¿Cuál es el valor de un derecho?
d) Indique la forma en que un accionista con 1 000 acciones antes de la emisión y sin deseos (o sin dinero) de comprar acciones adicionales no se ve afectado por la oferta de derechos de suscripción.

3. Derechos Stone Shoe Co. ha llegado a la conclusión de que precisa financiamiento de capital adicional para ampliar las operaciones y que la mejor forma de obtener los fondos necesarios es mediante una oferta de derechos de suscripción. De manera correcta ha determinado que como resultado de la oferta de derechos de suscripción, el precio de las acciones bajará de 75 a 70.25 dólares (75 dólares es el precio con derechos de suscripción; 70.25 dólares es el precio sin derechos de suscripción, también conocido como el precio *cuando se emita*). La compañía busca 15 millones de dólares en fondos adicionales con un precio de suscripción por acción igual a 50 dólares. ¿Cuántas acciones hay ahora, antes de la oferta? (Suponga que el incremento del valor de mercado de las acciones es igual al producto bruto de la oferta.)

4. Subvaluación de la OPI Woods Co. y García Co. han anunciado sendas ofertas públicas iniciales a 40 dólares por acción. Una de esas OPI está subvaluada en 8 dólares y la otra está sobrevaluada en 5 dólares, pero no hay forma de saber cuál es cuál. Usted piensa comprar 1 000 acciones de cada emisión. Si una emisión está subvaluada, estará racionada y sólo se ejecutará la mitad de la orden. Si *pudiera* obtener 1 000 acciones de Woods y 1 000 de García, ¿cuál sería la utilidad? ¿Qué utilidad esperaría en realidad? ¿Qué principio ha aplicado usted?

5. Cálculo de costos de colocación St. Anger Corporation necesita reunir 35 millones de dólares para financiar su expansión en nuevos mercados. La compañía venderá nuevas acciones mediante una oferta general al contado para conseguir los fondos necesarios. Si el precio de oferta es de 31 dólares por acción y los suscriptores de la empresa cobran un margen de 8%, ¿cuántas acciones es necesario vender?



6. Cálculo de costos de colocación En el problema anterior, si la cuota de registro ante la SEC y los gastos administrativos relacionados con la oferta ascienden a 900 000 dólares, ¿cuántas acciones es necesario vender?

7. Cálculo de costos de colocación Es el primer día que Green Hills Co. cotiza en bolsa. Según un acuerdo de compromiso en firme, Green Hills recibió 22.10 dólares por cada una de las 8 millones de acciones vendidas. El precio de oferta inicial fue de 24 dólares cada una, pero este costo se incrementó a 29.50 dólares por unidad en los primeros minutos de operaciones. Green Hills pagó 950 000 dólares de costos directos por representación legal y otros, además de 250 000 dólares en costos indirectos. ¿Cuál fue el costo de colocación como porcentaje de los fondos reunidos?

8. Dilución del precio Raggio, Inc., tiene 100 000 acciones en circulación. Cada una tiene un valor de 80 dólares, por lo que el valor del capital accionario de la compañía en el mercado es de 8 millones de dólares. Suponga que la empresa emite 20 000 acciones nuevas a los siguientes precios: 80, 75 y 65 dólares. ¿Cuál será el efecto de cada uno de estos precios de oferta sobre el precio existente por acción?

9. Ofertas de acciones Newton Company tiene 30 000 acciones que vende en 40 dólares cada una. Suponga que la compañía emite 8 000 acciones nuevas a los siguientes precios: 40, 20 y 10 dólares. ¿Cuál será el efecto de cada uno de estos precios de oferta sobre el precio existente por acción?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 10-18)

10. Dilución Teardrop, Inc., desea ampliar sus instalaciones. La empresa cuenta actualmente con 8 millones de acciones en circulación y no tiene deuda. Las acciones se venden en 65 dólares cada una, pero el valor en libros por acción es de 20 dólares. La utilidad neta de Teardrop es de 11.5 millones de dólares. Las nuevas instalaciones costarán 40 millones de dólares y su utilidad neta aumentará 600 000 dólares.

a) Si se supone una razón precio/utilidades constante, ¿cuál será el efecto de emitir nuevas acciones para financiar la inversión? Para responder, calcule el nuevo valor en libros por acción, las

nuevas utilidades totales, las nuevas utilidades por acción (UPA), el nuevo precio de la acción y la nueva razón de valor de mercado a valor en libros. ¿Qué está pasando?

b) ¿Cuál tendría que ser la nueva utilidad neta de Teardrop para que el precio de la acción permaneciera sin cambios?

11. Dilución Metallica Heavy Metal Mining (MHMM) Corporation quiere diversificar sus operaciones. A continuación se presenta parte de la información financiera reciente de la compañía:

Precio de la acción	$73
Número de acciones	45 000
Total de activos	$6 500 000
Total de pasivos	$2 600 000
Utilidad neta	$630 000

MHMM considera una inversión que tiene la misma razón P/U que la empresa. El costo de la inversión es de 1 100 000 dólares y se financiará con una nueva emisión de acciones de capital. El rendimiento de la inversión será igual al ROE actual de MHMM. ¿Qué les sucederá al valor en libros por acción, al valor de mercado por acción y a la razón UPA? ¿Cuál es el VPN de esta inversión? ¿Hay una dilución?



12. Dilución En el problema anterior, ¿cuál tendría que ser el ROE sobre la inversión si se deseara que el precio después de la oferta fuera de 73 dólares por acción? (Suponga que la razón P/U permanece constante.) ¿Cuál es el VPN de esta inversión? ¿Hay alguna dilución?

13. Derechos de suscripción Las acciones de una empresa se venden a 63 dólares cada una. La semana pasada la empresa emitió derechos de suscripción para recaudar nuevo capital. Para comprar una nueva acción, los accionistas deben enviar 12 dólares y tres derechos de suscripción.

a) ¿Cuál es el precio sin derechos de suscripción de la acción?
b) ¿Cuál es el precio de un derecho?
c) ¿Cuándo se producirá la baja de precio? ¿Por qué ocurrirá entonces?

14. Derechos de suscripción Hoy, las acciones de Summit Corp. se venden a 27 dólares cada una. Hay 1 millón de acciones en circulación. La empresa planea recaudar 2 millones de dólares para financiar un nuevo proyecto. ¿Cuál es el precio sin derechos de suscripción de la acción, el valor de un derecho y los precios de suscripción correspondientes en las siguientes situaciones?

a) Dos acciones en circulación dan derecho a comprar una acción adicional de la nueva emisión.
b) Cuatro acciones en circulación dan derecho a comprar una acción adicional de la nueva emisión.
c) ¿Cómo cambia la riqueza de los accionistas del inciso *a*) al inciso *b*)?

15. Derechos de suscripción Hoobastink Mfg. considera una oferta de derechos de suscripción. La compañía ha determinado que el precio sin derechos de suscripción sería de 61 dólares. El precio actual es de 68 dólares por acción y hay 10 millones de acciones en circulación. La oferta de derechos de suscripción recaudaría un total de 60 millones de dólares. ¿Cuál es el precio de suscripción?

16. Valor de un derecho Demuestre que el valor de un derecho se puede escribir como:

$$\text{Valor del derecho} = P_{RO} - P_X = (P_{RO} - P_S)/(N + 1)$$

donde P_{RO}, P_S y P_X representan el precio con derechos de suscripción, el precio de suscripción y el precio sin derechos de suscripción, respectivamente y N es el número de derechos de suscripción necesarios para comprar una acción nueva al precio de suscripción.

17. Venta de derechos de suscripción Wuttke Corp. quiere reunir 4 125 000 dólares mediante una oferta de derechos de suscripción. Hoy, la empresa tiene 750 000 acciones comunes en circulación que se venden a 45 dólares cada una. El suscriptor fijó un precio de suscripción de 25 dólares por acción y cobrará a Wuttke un margen de 6%. Si hoy usted tiene 6 000 acciones de la compañía y decide no participar en la oferta de derechos de suscripción, ¿cuánto dinero puede obtener de la venta de los derechos?

18. **Valoración de un derecho** Mitsi Inventory Systems, Inc., ha anunciado una oferta de derechos de suscripción. La compañía ha dado a conocer que se necesitarán cuatro derechos de suscripción para comprar una acción nueva en la oferta a un precio de suscripción de 40 dólares. Al cierre de operaciones del día antes de la fecha sin derechos de suscripción, las acciones de la empresa se venden a 75 dólares cada una. A la mañana siguiente, usted se da cuenta de que la acción se vende a 68 dólares por unidad y los derechos a 6 dólares cada uno. ¿Las acciones y los derechos tienen el precio correcto el día que se queda sin derechos de suscripción? Describa una transacción en la que podría usar estos precios para generar una utilidad inmediata.

Minicaso

EAST COAST YACHTS EMPIEZA A COTIZAR EN BOLSA

Larissa Warren y Dan Ervin han hablado del futuro de East Coast Yachts. La compañía ha experimentado un crecimiento rápido y el futuro parece prometedor. Sin embargo, el crecimiento rápido implica que la empresa ya no podrá financiarlo con recursos internos, por lo que Larissa y Dan deciden que llegó el momento de ofrecer acciones de la compañía en el mercado bursátil. Con este fin, han iniciado conversaciones con el banco de inversión Crowe & Mallard. La compañía tiene una buena relación de trabajo con Robin Perry, el suscriptor que trabajó con East Coast Yachts en una oferta de bonos anterior. Crowe & Mallard han ayudado a muchas empresas pequeñas en el proceso de lanzar una OPI, por lo que Larissa y Dan tienen confianza en su elección.

Por principio de cuentas, Robin explica el proceso a Larissa y Dan. Aunque Crowe & Mallard cobró honorarios de suscripción de 4% en la oferta de bonos, los honorarios de suscripción son de 7% en todas las ofertas iniciales de acciones de la magnitud de la oferta inicial de East Coast Yachts. Robin informa a Larissa y a Dan que la compañía tendrá que pagar alrededor de 1 500 000 dólares en honorarios y gastos de representación legal, 15 000 dólares de cuota de registro ante la SEC y 20 000 dólares por otros derechos de registro. Además, para cotizar en NASDAQ, la empresa tiene que pagar 100 000 dólares. También deberá cubrir los honorarios del agente de transferencia que ascienden a 8 500 dólares y los gastos de impresión de 525 000 dólares. La compañía también debe prever el pago de 75 000 dólares por otros gastos relacionados con la OPI.

Por último, Robin explica a Larissa y a Dan que para registrarse ante la SEC, la compañía debe presentar los estados financieros auditados de los últimos tres años. Ella no está segura de los costos de la auditoría. Dan le dice a Robin que la empresa proporciona estados financieros auditados como parte de su contrato de emisión de bonos y la compañía paga 300 000 dólares al año al auditor externo.

1. Al final de la reunión, Dan pregunta a Robin por el proceso de subasta holandesa de una OPI. ¿Qué diferencias habría en los gastos de East Coast Yachts si opta por una OPI en una subasta holandesa en comparación con una OPI tradicional? ¿La compañía debe ofrecer sus acciones en una subasta holandesa o lanzar una oferta de suscripción tradicional?
2. Durante el análisis de la posible OPI y el futuro de East Coast Yachts, Dan comenta que cree que la compañía debe recaudar 60 millones de dólares. Sin embargo, Larissa señala que si la empresa necesita más dinero en efectivo pronto, una oferta secundaria poco después de la OPI sería potencialmente problemática. En vez de ello, propone que la compañía reúna 90 millones de dólares en la OPI. ¿Cómo se calcula el tamaño óptimo de la OPI? ¿Qué ventajas y desventajas tiende a aumentar el tamaño de la OPI a 90 millones de dólares?
3. Después de deliberar, Larissa y Dan deciden que la compañía debe optar por una oferta con compromiso en firme, con Crowe & Mallard como suscriptor principal. La OPI será por 70 millones de dólares. Si se omite la subvaluación, ¿cuánto costará la OPI a la empresa como porcentaje de los fondos recibidos?
4. Muchos empleados de East Coast Yachts tienen acciones de la compañía debido a un plan de compra de acciones que se les ofrece. Para vender las acciones, el personal puede ofrecer sus acciones a la venta en la OPI al precio de oferta, o conservarlas y venderlas en el mercado secundario después de que East Coast Yachts salga a bolsa (una vez que venza el periodo de 180 días que dura el convenio de depósito). Larissa le pide que asesore a los empleados sobre la opción que más les conviene. ¿Qué les recomendaría usted?

CAPÍTULO 21

Arrendamiento

¿Alguna vez ha volado en un avión de GE Airlines? Probablemente no; pero con 1 494 aeroplanos, GE Commercial Finance, un segmento de General Electric, es dueña de una de las flotillas de aviones más grandes del mundo. De hecho, la división financiera de GE tiene más de 572 000 millones de dólares en activos y generó 8 600 millones de dólares en utilidades durante 2008. Además de las aeronaves, la empresa arrienda barcos, plataformas de perforación petrolera, camiones y bienes inmuebles. Entonces, ¿por qué GE Commercial Finance está en el negocio de la compra de activos sólo para arrendarlos? ¿Y por qué las empresas que arriendan equipo de GE Commercial Finance no compran simplemente los activos ellas mismas? Este capítulo contiene respuestas a éstas y otras preguntas relacionadas con el arrendamiento.

21.1 Tipos de arrendamientos

Fundamentos

Un *arrendamiento* es un acuerdo contractual entre un arrendatario y un arrendador. Este contrato establece que el arrendatario tiene el derecho de usar un activo y, a cambio, debe efectuar pagos periódicos al arrendador, propietario del activo. El arrendador puede ser el fabricante del activo o una empresa independiente de arrendamiento. En su caso, ésta tiene que comprar el activo a un fabricante. Luego, el arrendador entrega el activo al arrendatario y el contrato de arrendamiento entra en vigor.

En lo que se refiere al arrendatario, lo más importante es el uso del activo y no quién es el propietario. Se puede obtener el uso de un activo mediante un contrato de arrendamiento. En virtud de que el usuario también puede comprar el activo, el arrendamiento y la compra requieren acuerdos de financiamiento diferentes para usar el activo, situaciones que se ilustran en la figura 21.1.

El ejemplo específico de la figura 21.1 se presenta a menudo en la industria de las computadoras. La empresa *U*, el arrendatario, podría ser un hospital, un bufete jurídico o cualquier otra firma que use computadoras. El arrendador es una empresa independiente de arrendamiento que compró el equipo a un fabricante, como IBM o Apple. Los alquileres de este tipo se denominan **arrendamientos directos o simples**. En la figura, el arrendador emitió tanto deuda como acciones de capital para financiar la compra.

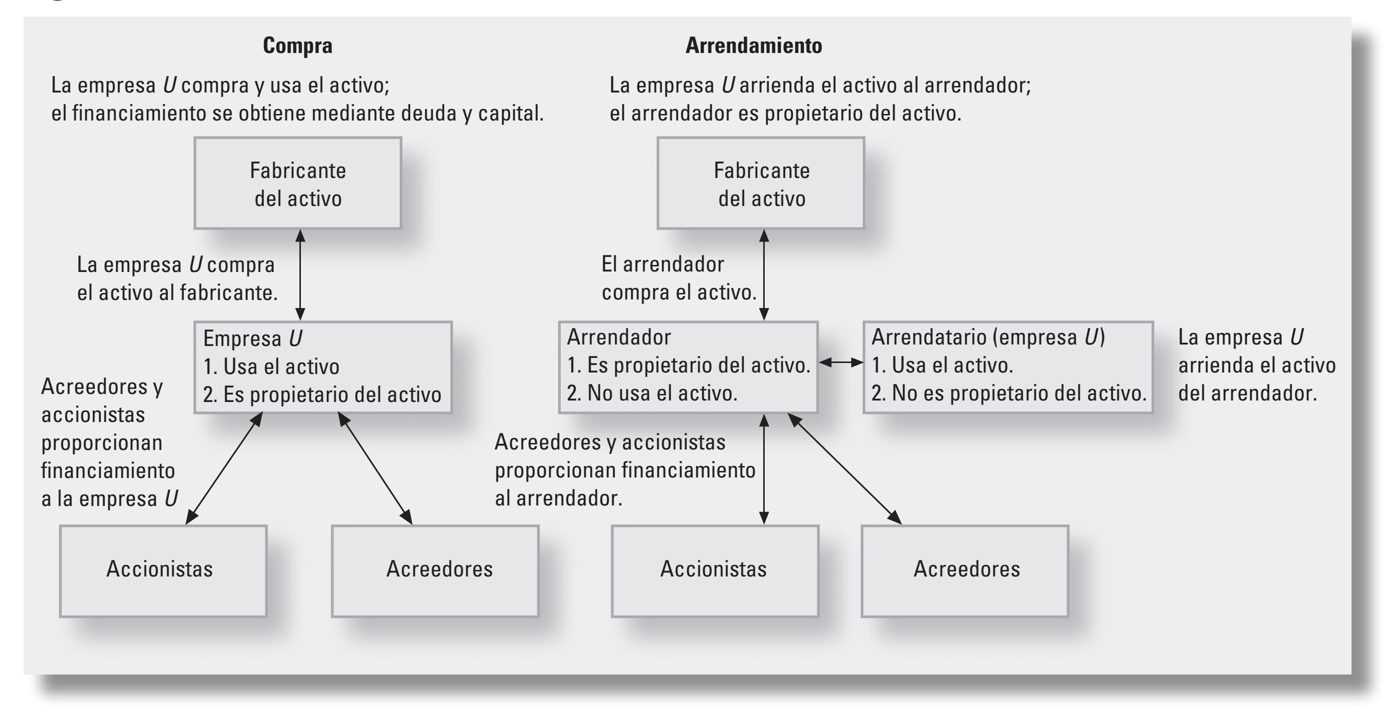
Por supuesto, un fabricante como IBM podría optar por arrendar sus *propias* computadoras, aunque en el ejemplo no se muestra esta situación. Los arriendos de este tipo se denominan **arrendamientos tipo venta**. En este caso, IBM competiría con la empresa independiente de arrendamiento.

Arrendamientos operativos

Hace años, un contrato con el que el arrendatario recibía un operador junto con equipo se llamaba **arrendamiento operativo**. Aunque hoy en día es difícil definir con precisión el arrendamiento operativo, éste tiene varias características importantes:

1. Por lo general, no se amortiza por completo. Esto significa que los pagos que se deben efectuar según los términos del arrendamiento no son suficientes para que el arrendador recupere por completo el costo del activo. Esto ocurre porque el plazo o la vida del arrendamiento operativo suele ser más corto que la vida económica del activo. Por lo

Figura 21.1 **Comparación entre compra y arrendamiento**



tanto, el arrendador recupera los costos del activo si renueva el arrendamiento o si vende el activo a su valor residual.

2. Con frecuencia, los arrendamientos operativos exigen que el arrendador les dé mantenimiento a los activos arrendados y los asegure.
3. Tal vez la característica más interesante de un arrendamiento operativo es la opción de cancelación. Ésta le confiere al arrendatario el derecho de cancelar el arrendamiento antes de la fecha de vencimiento. Si se ejerce esta opción, el arrendatario tiene que devolver el equipo al arrendador. El valor de una cláusula de cancelación depende de si las condiciones tecnológicas o económicas pudieran ocasionar que el valor del activo para el arrendatario fuese menor que el valor de los pagos de arrendamiento futuros conforme al contrato.

Para los profesionales del arrendamiento, estas tres características definen un arrendamiento operativo. Sin embargo, como se advierte más adelante, los contadores emplean el término de una manera un poco distinta.

Arrendamientos financieros

Los **arrendamientos financieros** son exactamente lo contrario de los arrendamientos operativos, según se aprecia en sus características importantes:

1. No prevén que el arrendador se responsabilice del mantenimiento o servicio.
2. Se amortizan totalmente.
3. Por lo común, el arrendatario tiene el derecho de renovar el arrendamiento al vencimiento.
4. De ordinario, no pueden cancelarse. En otras palabras, el arrendatario tiene que efectuar todos los pagos del arrendamiento o enfrentar el riesgo de declararse en quiebra.

Debido a estas características, en particular la número 2, este tipo de arrendamiento proporciona una alternativa de financiamiento para comprar. Por lo tanto, el nombre es acertado. Dos tipos especiales de arrendamiento financiero son: el contrato de venta y rearrendamiento y el contrato de arrendamiento apalancado.

Venta y rearrendamiento Un acuerdo de **venta y rearrendamiento** se concreta cuando una compañía vende un activo de su propiedad a otra parte e inmediatamente lo toma en arrendamiento. Cuando se firma un acuerdo de venta y rearrendamiento ocurren dos cosas:

1. El arrendatario recibe efectivo por la venta del activo.
2. En seguida efectúa pagos periódicos de arrendamiento y continúa usando el activo.

Por ejemplo, en enero de 2006, Franklin Electronic Publishers, distribuidor de los organizadores electrónicos Rolodex, cerró la venta y rearrendamiento del edificio que ocupaban sus oficinas centrales corporativas. La compañía vendió el edificio en 10.3 millones de dólares y, al mismo tiempo, llegó a un acuerdo de arrendamiento a 10 años con el comprador con un pago inicial anual de 736 000 dólares.

Arrendamientos apalancados Un **arrendamiento apalancado** es un contrato en el que intervienen tres partes: el arrendatario, el arrendador y los prestamistas.

1. Como ocurre con otros arrendamientos, el arrendatario usa los activos y efectúa pagos periódicos de arrendamiento.
2. Al igual que en otros arrendamientos, el arrendador compra los activos, los entrega al arrendatario y cobra los pagos de arrendamiento. Sin embargo, el arrendador no aporta más de 40% a 50% del precio de compra.
3. Los prestamistas aportan el financiamiento restante y reciben pagos de interés del arrendador. Por consiguiente, el acuerdo que aparece a la derecha en la figura 21.1 sería un arrendamiento apalancado si los acreedores aportaran la mayor parte del financiamiento.

Por lo regular, los prestamistas que participan en un arrendamiento apalancado usan un préstamo sin recurso. Esto significa que el arrendador no está obligado con el prestamista en caso de incumplimiento de pago. Sin embargo, el prestamista está protegido de dos maneras:

1. El prestamista tiene el primer gravamen sobre el activo.
2. En caso de incumplimiento de los pagos del préstamo, los pagos del arrendamiento se efectúan en forma directa al prestamista.

El arrendador aporta sólo parte de los fondos, pero recibe los pagos del arrendamiento y todos los beneficios fiscales de la propiedad. Dichos pagos se emplean para pagar el servicio de la deuda del préstamo sin recurso. El arrendatario se beneficia porque, en un mercado competitivo, el pago del arrendamiento se reduce cuando el arrendador ahorra en impuestos.

21.2 Contabilidad y arrendamiento

Antes de noviembre de 1976, una empresa podía acordar el empleo de un activo mediante un arrendamiento y no revelar la existencia del activo o el contrato de arrendamiento en el balance general. Los arrendatarios tenían que registrar la información sobre los arrendamientos sólo en los pies de página de los estados financieros. Por lo tanto, el arrendamiento producía un **financiamiento fuera del balance general**.

En noviembre de 1976, el Consejo de Normas de Contabilidad Financiera (FASB, siglas de Financial Accounting Standards Board) emitió su *Declaración de normas de contabilidad financiera número 13* (FAS 13), “Contabilidad de arrendamientos”. Según la FAS 13, ciertos arrendamientos se clasifican como arrendamientos de capital. En un arrendamiento de capital, el valor presente de los pagos de arrendamiento debe registrarse en el lado derecho del balance general. La misma cantidad debe registrarse al lado izquierdo del balance general como un activo.

El FASB clasifica todos los demás arrendamientos como operativos, aunque su definición difiere de la de otros profesionales que no son contadores. Los arrendamientos operativos no se consignan en el balance general.

Las implicaciones contables de esta distinción se ilustran en la tabla 21.1. Imagine una empresa que, hace años, emitió 100 000 dólares de acciones para comprar un terreno. Ahora necesita usar un camión que cuesta 100 000 dólares, que puede arrendar o comprar. La parte superior de la tabla muestra el balance general que refleja la compra del camión. (Suponemos

Tabla 21.1
Ejemplo de balance general según la FAS 13

Balance general			
El camión se compra con deuda (la compañía es propietaria de un camión que cuesta 100 000 dólares):			
Camión	$100 000	Deuda	$100 000
Terreno	100 000	Capital contable	100 000
Total de activos	$200 000	Total de deuda más capital contable	$200 000
Arrendamiento operativo (la compañía tiene un arrendamiento operativo para el camión):			
Camión	$ 0	Deuda	$ 0
Terreno	100 000	Capital contable	100 000
Total de activos	$100 000	Total de deuda más capital contable	$100 000
Arrendamiento de capital (la compañía tiene un arrendamiento de capital para el camión):			
Activos cubiertos por el arrendamiento de capital	$100 000	Obligaciones derivadas del arrendamiento de capital	$100 000
Terreno	100 000	Capital contable	100 000
Total de activos	$200 000	Total de deuda más capital contable	$200 000

que el camión se financia del todo con deuda.) Por otro lado, imagine que la empresa arrienda el camión. Si el arrendamiento es operativo, el balance general será el que se representa en la parte central de la tabla. En este caso, ni el pasivo que constituye el arrendamiento ni el camión aparecen en el balance general. El último balance general refleja un arrendamiento de capital. El camión se registra como un activo y el arrendamiento se registra como un pasivo.

En general, los contadores sostienen que la solidez financiera de una empresa está inversamente relacionada con el monto de sus pasivos. Debido a que el pasivo del arrendamiento se mantiene oculto cuando existe un arrendamiento operativo, el balance general de una compañía que lo tiene *parece* más sólido que el de aquella que tiene un arrendamiento de capital que es idéntico en todo lo demás. Si pudieran elegir, lo más probable es que las empresas clasificarían todos sus arrendamientos como operativos. A causa de esta tendencia, la FAS 13 señala que un arrendamiento debe clasificarse como de capital, si se satisface por lo menos uno de los siguientes cuatro criterios:

1. El valor presente de los pagos de arrendamiento es, por lo menos, igual a 90% del valor justo de mercado del activo al principio del arrendamiento.
2. El arrendamiento transfiere la propiedad del bien al arrendatario al final del plazo del arrendamiento.
3. El plazo del arrendamiento representa 75% o más de la vida económica estimada del activo.
4. El arrendatario puede comprar el activo a un precio por debajo del valor justo de mercado cuando el arrendamiento llega a su vencimiento. Con frecuencia, esto se conoce como *opción de compra a precio de ganga.*

Estas normas capitalizan los arrendamientos que se parecen a las compras. Por ejemplo, las primeras dos normas capitalizan los arrendamientos en los que el activo podría adquirirse al final del periodo de arrendamiento. Las últimas dos normas capitalizan los arrendamientos a largo plazo.

Algunas empresas han tratado de "maquillar los libros" para aprovechar este esquema de clasificación. Suponga que una firma transportista quiere arrendar un camión de 200 000 dólares que espera usar durante 15 años. Un administrador financiero sagaz podría tratar de negociar un contrato de arrendamiento a 10 años con pagos que tienen un valor presente de 178 000 dólares. Estos términos salvarían los criterios 1 y 3. Si los criterios 2 y 4 se sortearan de manera similar, el acuerdo sería un arrendamiento operativo y no aparecería en el balance general.

¿Este tipo de artimañas da resultados? La forma semifuerte de la hipótesis de los mercados de capital eficientes implica que los precios de las acciones reflejan toda la información pública disponible. Como explicamos antes en este texto, por lo general, las pruebas empíricas sustentan esta forma de la hipótesis. Aunque los arrendamientos operativos no aparezcan en el balance

general de la empresa, la información sobre estos arrendamientos debe revelarse en otras partes del informe anual. Debido a esta obligación, los intentos por mantener los arrendamientos fuera del balance general no afectan el precio de las acciones en un mercado de capital eficiente.

21.3 Impuestos, el fisco y los arrendamientos

El arrendatario puede deducir los pagos de arrendamiento para efectos del impuesto sobre la renta si la autoridad fiscal lo considera válido. Debido a que los escudos fiscales son cruciales para la viabilidad económica de todo arrendamiento, por lo general todas las partes interesadas solicitan una opinión de la autoridad fiscal antes de comprometerse en una transacción de arrendamiento importante. En Estados Unidos, la opinión de la autoridad fiscal debe reflejar las siguientes normas:

1. El plazo del arrendamiento debe ser inferior a 30 años. Si es mayor a este término, la transacción se considerará como una venta condicional (con reserva de dominio).
2. El arrendamiento no debe incluir una opción para adquirir el activo a un precio por debajo del valor justo de mercado. Este tipo de opción de ganga daría al arrendatario el valor residual de desecho del activo, lo que implica un interés del capital.
3. El arrendamiento no debe tener un programa de pagos muy elevados al inicio del plazo del arrendamiento y después muy bajos. Si el arrendamiento exige pagos *inflados* al principio, esto se considerará prueba de que el contrato se utiliza para evadir impuestos y no para un propósito mercantil legítimo.
4. Los pagos de arrendamiento deben proporcionar al arrendador una tasa de rendimiento que se considere justa en el mercado. El potencial de realizar una utilidad que ofrece el arrendamiento al arrendador debe ser independiente de los beneficios fiscales del trato.
5. El arrendamiento no debe limitar el derecho del arrendatario de emitir deuda o pagar dividendos durante el tiempo en que el arrendamiento esté vigente.
6. Las opciones de renovación deben ser razonables y reflejar el valor justo de mercado del activo. Este requisito puede satisfacerse, por ejemplo, otorgando al arrendatario la primera opción para enfrentar una oferta externa competidora.

A la autoridad fiscal estadounidense le interesan los contratos de arrendamiento porque éstos, en muchas ocasiones, parecen haberse establecido exclusivamente para evadir el pago de impuestos. Para ver cómo podría suceder esta evasión, suponga que una empresa planea comprar un autobús, por 1 millón de dólares, que tiene una vida de cinco años para efectos de depreciación. El gasto de depreciación sería de 200 000 dólares al año, suponiendo que se usa una depreciación en línea recta. Ahora suponga que la compañía puede arrendar el autobús por 500 000 dólares al año, durante dos años, y comprarlo en un dólar al final del plazo de dos años. El valor presente de los beneficios fiscales de comprar el autobús es, a todas luces, menor que si se arrienda. La aceleración de los pagos de arrendamiento beneficia en buena medida a la empresa y le proporciona un medio de depreciación acelerada. Si las tasas impositivas que pagan el arrendador y el arrendatario son diferentes, el arrendamiento puede ser un medio para evadir el pago de impuestos.

21.4 Los flujos de efectivo del arrendamiento

En esta sección se identifican los flujos básicos de efectivo que se emplean para evaluar un arrendamiento. Considere la decisión que tiene que tomar la corporación Xomox, fabricante de tubería. El negocio, que está en plena expansión, tiene en la actualidad un retraso de cinco años para surtir los pedidos de tubería para el Oleoducto Transhondureño.

International Boring Machine Corporation (IBMC) fabrica una máquina perforadora de tubos que puede comprarse en 10 000 dólares. Xomox ha determinado que necesita una nueva máquina, y el modelo de IBMC le ahorrará 6 000 dólares al año en cuentas menores de electricidad en los siguientes cinco años. Estos ahorros se conocen con certeza porque Xomox tiene un contrato de suministro eléctrico de largo plazo con State Electric Utilities, Inc.

Tabla 21.2
Flujos de efectivo de Xomox, derivados del uso de la máquina perforadora de tubos de IBMC: comparación entre compra y arrendamiento

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Compra						
Costo de la máquina	−$10 000					
Ahorros en operación después de impuestos [$3 960 = $6 000 × (1 − .34)]		$3 960	$3 960	$3 960	$3 960	$3 960
Beneficio fiscal de la depreciación		680	680	680	680	680
	−$10 000	$4 640	$4 640	$4 640	$4 640	$4 640
Arrendamiento						
Pagos de arrendamiento		−$2 500	−$2 500	−$2 500	−$2 500	−$2 500
Beneficios fiscales de los pagos de arrendamiento ($850 = $2 500 × .34)		850	850	850	850	850
Ahorros en operación después de impuestos		3 960	3 960	3 960	3 960	3 960
Total		$2 310	$2 310	$2 310	$2 310	$2 310

La depreciación es en línea recta. Debido a que la base de depreciación es de 10 000 dólares, el gasto de depreciación por año es de $10 000/5 = $2 000 dólares.

El beneficio fiscal anual de la depreciación es igual a:

Tasa impositiva	×	Gasto de depreciación por año	=	Beneficio fiscal de depreciación
.34	×	$2 000	=	$680

Asimismo, Xomox tiene una tasa de impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas de 34%. Suponemos que se usará la depreciación en línea recta a cinco años de la máquina perforadora de tubos y que después de este tiempo la máquina no valdrá nada.[1]

Sin embargo, Friendly Leasing Corporation le ofrece arrendar la misma máquina perforadora de tubos por 2 500 dólares al año durante cinco años. De acuerdo con las cláusulas del arrendamiento, Xomox sería responsable del mantenimiento, el seguro y los gastos de operación.[2]

Simon Smart, quien tiene grado de maestría en administración de empresas, fue contratado en fecha reciente y se le ha pedido que calcule los flujos de efectivo incrementales del arrendamiento de la máquina en lugar de comprarla. Ha preparado la tabla 21.2, que muestra las consecuencias en el flujo de efectivo directo de comprar la máquina perforadora de tubos y también de firmar el contrato de arrendamiento con Friendly Leasing.

Para simplificar las cosas, Simon Smart ha preparado la tabla 21.3, en la que restó los flujos de efectivo directos de comprar la máquina de los que implica arrendarla. Después de observar que la ventaja neta del arrendamiento sólo es relevante para Xomox, su análisis concluye así:

1. Los costos de operación no resultan afectados de manera directa por el arrendamiento. Xomox ahorrará 3 960 dólares (después de impuestos) por el uso de la máquina perforadora de IBMC, al margen de que compre o arriende la máquina. Por lo tanto, este flujo de efectivo no aparece en la tabla 21.3.
2. Si arrienda la máquina, Xomox ahorrará los 10 000 dólares que habría utilizado para comprarla. Estos ahorros aparecen como un flujo de efectivo de entrada inicial de 10 000 dólares en el año 0.
3. Si Xomox arrienda la máquina, no será propietaria de ella y no podrá aprovechar los beneficios fiscales de la depreciación. Estos beneficios fiscales perdidos se muestran como un *flujo de efectivo de salida.*

[1] Se trata de un supuesto para efectos de simplificación porque las leyes fiscales vigentes permiten también el método acelerado. Este procedimiento casi siempre es la mejor opción.

[2] Para simplificar, se ha supuesto que los pagos de arrendamiento se efectuarán al final de cada año. En realidad, la mayoría de los arrendamientos exigen que los pagos se efectúen a principios del año.

Tabla 21.3
Consecuencias en el flujo de efectivo incremental de Xomox si arrienda la máquina en lugar de comprarla

Arrendamiento menos compra	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arrendamiento						
Pago del arrendamiento		−$2 500	−$2 500	−$2 500	−$2 500	−$2 500
Beneficio fiscal del pago del arrendamiento		850	850	850	850	850
Compra (menos)						
Costo de la máquina	−(−$10 000)					
Beneficio fiscal de depreciación perdido		−680	−680	−680	−680	−680
Total	$10 000	−$2 330	−$2 330	−$2 330	−$2 330	−$2 330

El renglón del total presenta los flujos de efectivo del arrendamiento en relación con los flujos de efectivo de la compra. Los flujos de efectivo serían exactamente lo *contrario* si se considerara la compra en relación con el arrendamiento.

4. Si Xomox decide arrendar la máquina, tendrá que pagar 2 500 dólares al año durante cinco años. El primer pago debe efectuarlo al final del primer año. (Esto es un respiro: en ocasiones, el primer pago debe efectuarse de inmediato.) Los pagos del arrendamiento son deducibles de impuestos y, en consecuencia, generan beneficios fiscales de 850 dólares (= .34 × $2 500).

Los flujos netos de efectivo aparecen en la línea del total de la tabla 21.3. Estas cifras representan los flujos de efectivo del *arrendamiento* en relación con los flujos de efectivo de la compra. Es arbitrario expresar los flujos de esta forma. Se podrían haber expresado los flujos de efectivo de la *compra* en relación con los flujos de efectivo del arrendamiento. Estos flujos serían los siguientes:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujos netos de efectivo de la alternativa de compra en relación con la alternativa de arrendamiento	−$10 000	$2 330	$2 330	$2 330	$2 330	$2 330

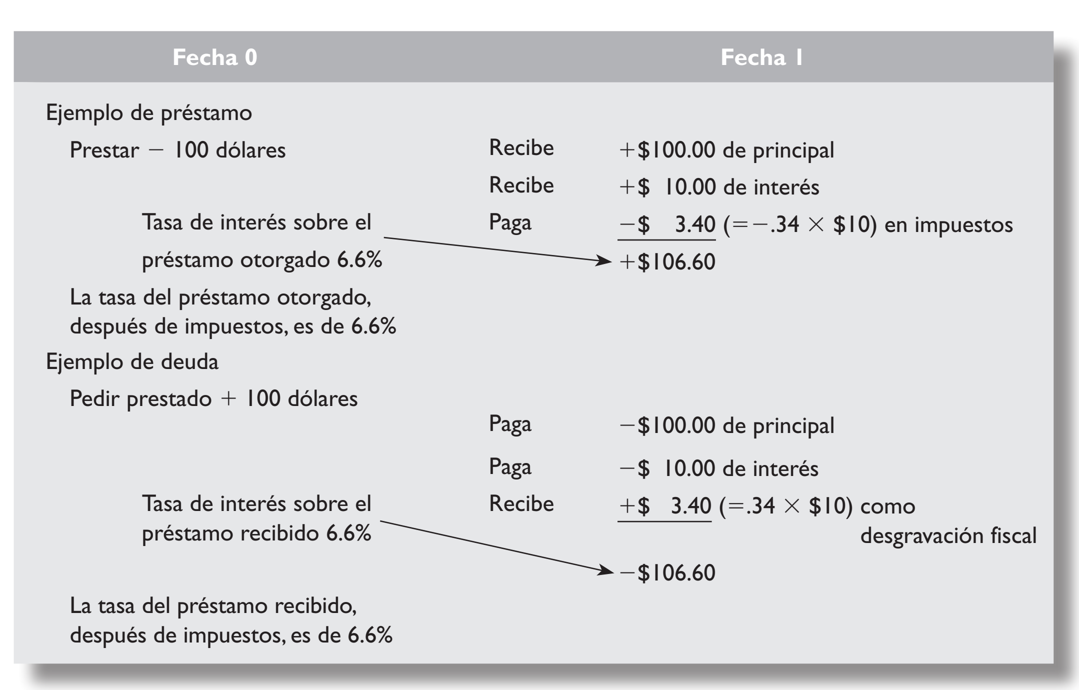
Por supuesto, los flujos de efectivo en este caso son lo contrario de los que figuran en la tabla 21.3. Dependiendo del propósito, se puede estudiar la compra en relación con el arrendamiento o viceversa. Por lo tanto, el estudiante debe entender los dos puntos de vista.

Ahora que se conocen los flujos de efectivo, se puede tomar la decisión descontando correctamente los flujos. No obstante, debido a que la tasa de descuento es engañosa, la siguiente sección se apartará un poco del tema para luego volver al caso de Xomox. En la siguiente sección se demuestra que los flujos de efectivo involucrados en la decisión de arrendar o comprar deben descontarse a la tasa de interés *después de impuestos* (es decir, el costo después de impuestos del capital de deuda).

21.5 Una digresión sobre el proceso de descuento y capacidad de endeudamiento con impuestos corporativos

El análisis de los arrendamientos es difícil y tanto los profesionales de las finanzas como los académicos han cometido errores conceptuales. Estas equivocaciones giran alrededor de los impuestos. Para tratar de evitar estas fallas, aquí se empezará con el tipo de ejemplo más sencillo: un préstamo a un año. Aunque éste no se relaciona con la elección entre compra y arrendamiento, los principios que se formularán se aplican de manera directa al análisis de arrendamiento o compra.

Tabla 21.4
Préstamos y deuda en un mundo con impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas (la tasa de interés es de 10% y la tasa del impuesto de las sociedades anónimas es de 34%)



Fecha 0		Fecha 1
Ejemplo de préstamo		
Prestar − 100 dólares	Recibe	+$100.00 de principal
	Recibe	+$ 10.00 de interés
Tasa de interés sobre el	Paga	−$ 3.40 (=−.34 × $10) en impuestos
préstamo otorgado 6.6% →		+$106.60
La tasa del préstamo otorgado, después de impuestos, es de 6.6%		
Ejemplo de deuda		
Pedir prestado + 100 dólares		
	Paga	−$100.00 de principal
	Paga	−$ 10.00 de interés
Tasa de interés sobre el	Recibe	+$ 3.40 (=.34 × $10) como desgravación fiscal
préstamo recibido 6.6% →		−$106.60
La tasa del préstamo recibido, después de impuestos, es de 6.6%		

Principio general: en un mundo con impuesto sobre la renta a las empresas, los flujos de efectivo sin riesgo deben descontarse a la tasa de interés después de impuestos.

Valor presente de los flujos de efectivo sin riesgo

Considere una corporación que presta 100 dólares a plazo de un año. Si la tasa de interés es de 10%, la empresa recibirá 110 dólares al final del año. De esta cantidad, 10 dólares corresponden a interés y los restantes 100 son el principal original. Una tasa de impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas de 34% implica impuestos sobre el interés de $3.40 (= .34 × $10). Por lo tanto, la empresa acaba por tener $106.60 (= $110 − $3.40) después de impuestos sobre una inversión de 100 dólares.

Ahora, considere una compañía que pide un préstamo de 100 dólares a plazo de un año. Con una tasa de interés de 10%, la firma deberá pagar 110 dólares al banco al final del año. Sin embargo, la empresa prestataria puede tomar los 10 dólares de interés como deducción fiscal. La corporación paga $3.40 (= .34 × $10) menos en impuestos de lo que habría pagado si no hubiera pedido el dinero en préstamo. Por lo tanto, considerando esta reducción de impuestos, la empresa debe pagar $106.60 (= $110 − $3.40) sobre un préstamo de 100 dólares. Los flujos de efectivo tanto de prestar como de pedir prestado se presentan en la tabla 21.4.

Los dos párrafos anteriores muestran un resultado muy importante: a la compañía no le importa recibir 100 dólares hoy o 106.60 el año próximo.[3] Si recibe 100 dólares hoy, podría prestarlos y recibiría 106.60 después del impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas al final del año. A la inversa, si hoy sabe que recibirá 106.60 dólares al final del año, podría pedir prestados 100 dólares hoy. El interés después de impuestos y los pagos del principal sobre el préstamo se pagarían con los 106.60 dólares que la empresa recibirá al final del año. Debido a esta intercambiabilidad, se dice que un pago de 106.60 dólares el próximo año tiene un valor presente de 100 dólares. Debido a que $100 = $106.60/1.066, debe descontarse un flujo de efectivo sin riesgo a la tasa de interés después de impuestos de .066 [= .10 × (1 − .34)].

Por supuesto, la anterior explicación se basa en un ejemplo específico. El principio general es el siguiente:

En un mundo con impuestos corporativos, la empresa debe descontar los flujos de efectivo sin riesgo a la tasa de interés sin riesgo después de impuestos.

[3] Para efectos de simplificación, suponga que la empresa recibió 100 dólares o 106.60 dólares *después* del impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas. Como .66 = 1 − .34, las entradas antes de impuestos serían de 151.52 dólares ($100/.66) y 161.52 dólares ($106.60/.66), respectivamente.

Nivel óptimo de deuda y flujos de efectivo sin riesgo

Además, este sencillo ejemplo ilustra una cuestión relacionada que se refiere al nivel óptimo de deuda. Considere una empresa que acaba de determinar que el nivel actual de deuda en su estructura de capital es óptimo. Inmediatamente después de la determinación, le sorprende enterarse de que recibirá un pago garantizado de 106.60 dólares dentro de un año, digamos que de una lotería gubernamental exenta de impuestos. Esta ganancia inesperada es un activo que, como cualquier otro activo, debe elevar el nivel óptimo de la deuda de la empresa. ¿Cuánto eleva este pago el nivel óptimo de la empresa?

Nuestro análisis implica que el nivel óptimo de deuda de la compañía debe ser 100 dólares más de lo que era antes. Esto es, la firma podría pedir 100 dólares en préstamo hoy, quizá para pagar toda esta cantidad como dividendo. Debería al banco 110 dólares al final del año. No obstante, como recibe una desgravación fiscal de \$3.40 (= .34 × \$10), el pago neto será de 106.60 dólares. Por lo tanto, si se endeuda en 100 dólares hoy, este hecho queda del todo compensado con el ingreso de la lotería gubernamental de 106.60 dólares el año próximo. En otras palabras, los ingresos de la lotería actúan como un fideicomiso irrevocable con el que puede pagar el servicio de la deuda incrementada. Observe que no necesitamos conocer el nivel óptimo de deuda antes de que se anunciara la lotería. Simplemente lo que decimos es que, sea cual sea este nivel óptimo antes de la lotería, el nivel óptimo de deuda es 100 dólares más después del anuncio de la lotería.

Por supuesto, se trata sólo de un ejemplo. El principio general es el siguiente:[4]

En un mundo con impuestos corporativos, el incremento del nivel óptimo de deuda de una empresa se determina descontando un futuro ingreso de efectivo garantizado a la tasa de interés sin riesgo después de impuestos.

A la inversa, suponga que una segunda empresa, sin ninguna relación con la primera, se entera con sorpresa de que tiene que pagar 106.60 dólares al gobierno el año próximo por impuestos atrasados. Por supuesto, este pasivo adicional afecta la capacidad de endeudamiento de la segunda compañía. Siguiendo el mismo razonamiento, se desprende que el nivel óptimo de deuda de la segunda empresa debe disminuir exactamente en 100 dólares.

21.6 Análisis del valor presente neto (VPN) de la decisión de arrendar o comprar

Nuestra anterior digresión lleva a un método sencillo para evaluar los arrendamientos: descontar todos los flujos de efectivo a la tasa de interés después de impuestos. Según la última fila de la tabla 21.3, los flujos de efectivo incrementales de Xomox de arrendar o comprar son éstos:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujos de efectivo netos de la alternativa de arrendamiento en relación con la alternativa de compra	\$10 000	−\$2 330	−\$2 330	−\$2 330	−\$2 330	−\$2 330

Supongamos que Xomox puede pedir dinero prestado o prestarlo a la tasa de interés de 7.57575%. Si la tasa del impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas es de 34%, la tasa correcta de descuento es la tasa de 5% después de impuestos [= 7.57575% × (1 − .34)]. Cuando se usa 5% para calcular el VPN del arrendamiento se obtiene:

$$\text{VPN} = \$10\,000 - \$2\,330 \times A^{5}_{.05} = -\$87.68 \qquad \textbf{(21.1)}$$

En vista de que el valor presente neto de los flujos de efectivo incrementales del arrendamiento en relación con la compra es negativo, Xomox prefiere comprar.

La ecuación 21.1 es el método correcto para efectuar el análisis de arrendamiento frente a compra. Sin embargo, es común que a los estudiantes les molesten dos cosas. Primero, ponen

[4] Este principio es válido únicamente para flujos de efectivo sin riesgo o garantizados. Por desgracia, no hay una fórmula fácil para determinar el incremento en el nivel óptimo de deuda de un flujo de efectivo *riesgoso*.

en duda si los flujos de efectivo de la tabla 21.3 son verdaderamente sin riesgo. Este problema se estudiará a continuación. Segundo, creen que este método no toma en cuenta la intuición. Esta inquietud se atenderá un poco más adelante.

La tasa de descuento

Debido a que descontamos a la tasa de interés sin riesgo después de impuestos, se ha supuesto implícitamente que los flujos de efectivo en el ejemplo de Xomox son sin riesgo. ¿Es esto apropiado?

El pago de un arrendamiento es como el servicio de la deuda sobre un bono garantizado emitido por el arrendatario, y la tasa de descuento debe ser casi igual a la tasa de interés sobre esa deuda. En general, esta tasa será un poco superior a la tasa sin riesgo que se consideró en la sección anterior. Los diferentes escudos fiscales pueden entrañar un riesgo ligeramente mayor que los pagos de arrendamiento por dos razones. Primero, el valor de los beneficios fiscales de la depreciación depende de la capacidad de Xomox para generar suficientes ingresos gravables para aprovecharlos. Segundo, la tasa del impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas puede cambiar en el futuro, igual que bajó en 1986 y subió en 1993. Por estas dos razones, una empresa podría estar justificada si descuenta los beneficios fiscales de la depreciación a una tasa mayor que la aplicada en los pagos de arrendamiento. Sin embargo, la experiencia demuestra que las compañías reales descuentan tanto el beneficio de la depreciación como los pagos de arrendamiento a la misma tasa. Esto implica que los profesionales en finanzas consideran que estos dos riesgos son menores. En el mundo real adoptamos la convención de descontar los dos flujos a la misma tasa. Ésta es la tasa de interés después de impuestos sobre la deuda garantizada emitida por el arrendatario.

En este punto algunos estudiantes siguen preguntándose: ¿por qué no usamos R_{WACC} como la tasa de descuento en el análisis de arrendamiento frente a compra? Por supuesto, R_{WACC} no debe usarse para el análisis del arrendamiento porque los flujos de efectivo se parecen más a los flujos de efectivo del servicio de la deuda que a los flujos de efectivo de operación y, como tales, el riesgo es mucho menor. La tasa de descuento debe reflejar el riesgo de los flujos de efectivo incrementales.

21.7 Desplazamiento de la deuda y valuación del arrendamiento

El concepto básico de desplazamiento de la deuda

El análisis anterior nos permite calcular la respuesta correcta de manera sencilla. Es evidente que esto debe considerarse un beneficio importante. No obstante, el análisis tiene poco interés intuitivo. Para subsanar este inconveniente se intentará hacer más intuitivo el análisis de arrendamiento-compra mediante la consideración de la cuestión del desplazamiento de la deuda.

En general, una empresa que compra equipo emite deuda para financiar la compra. La deuda se convierte en pasivo de la compañía. Un arrendatario incurre en un pasivo igual al valor presente de todos los pagos de arrendamiento futuros. Por esto se dice que los arrendamientos desplazan a la deuda. Los balances generales que se presentan en la tabla 21.5 ilustran las formas en que el arrendamiento puede afectar la deuda.

Suponga que una empresa tiene inicialmente 100 000 dólares en activos y una razón óptima de deuda a capital de 150%. La deuda de la firma asciende a 60 000 dólares y su capital a 40 000. Como en el caso de Xomox, suponga que la compañía debe usar una nueva máquina de 10 000 dólares. Entonces tiene dos alternativas:

1. *Puede comprar la máquina.* Si lo hace, financiará la compra con un préstamo garantizado y con capital. Se supone que la capacidad de endeudamiento por la adquisición es igual a la de la empresa en su conjunto.
2. *Puede arrendar el activo y obtener 100% de financiamiento.* Esto es, el valor presente de los pagos futuros de arrendamiento será de 10 000 dólares.

Si la empresa financia la máquina tanto con deuda asegurada como con capital nuevo, su deuda aumentará 6 000 dólares y su capital, 4 000. Esto significa que mantendrá la razón deuda-capital óptima de 150%.

Tabla 21.5
Desplazamiento de la deuda a otras partes de la empresa cuando se efectúa un arrendamiento

Activo		Deudas	
Posición inicial			
Circulante	$ 50 000	Deuda	$ 60 000
Fijo	50 000	Capital contable	40 000
Total	$100 000	Total	$ 100 000
Compra con préstamo garantizado			
Circulante	$ 50 000	Deuda	$ 66 000
Fijo	50 000	Capital contable	44 000
Máquina	10 000	Total	$110 000
Total	$110 000		
Arrendamiento			
Circulante	$ 50 000	Arrendamiento	$ 10 000
Fijo	50 000	Deuda	56 000
Máquina	10 000	Capital contable	44 000
Total	$110 000	Total	$110 000

Este ejemplo muestra que los arrendamientos reducen el nivel de la deuda en otras partes de la empresa. Aunque el ejemplo ilustra un punto, no tiene la intención de demostrar un método preciso para calcular el desplazamiento de la deuda.

A la inversa, considere la alternativa de arrendar. Debido a que el arrendatario considera que el pago del arrendamiento es un pasivo, está pensando en términos de una razón de *pasivo a capital*, no sólo en la razón deuda-capital. Como se acaba de mencionar, el valor presente del pasivo del arrendamiento es de 10 000 dólares. Si la empresa arrendataria desea mantener una razón de pasivo a capital de 150%, la deuda en otras partes de la compañía debe reducirse en 4 000 dólares cuando se concrete el arrendamiento. Debido a que la deuda tiene que recomprarse, el pasivo neto aumenta sólo 6 000 dólares (= 10 000 − 4 000 dólares) cuando 10 000 dólares del activo se colocan en arrendamiento.[5]

El **desplazamiento de la deuda** es un costo oculto del arrendamiento. Si una empresa arrienda, no usará tanta deuda normal como haría si no tuviera el arrendamiento. Los beneficios de la capacidad de endeudamiento se perderán, en particular los impuestos más bajos asociados con el gasto por intereses.

Nivel óptimo de deuda en el ejemplo de Xomox

En la sección anterior se explicó que el arrendamiento desplaza a la deuda. Aunque allí se ilustra un punto, no existe la intención de demostrar el método *preciso* para calcular el desplazamiento de la deuda. A continuación explicamos el procedimiento exacto para calcular la diferencia en los niveles óptimos de deuda entre compra y arrendamiento en el ejemplo de Xomox.

En la última fila de la tabla 21.3 se presentan estos flujos de efectivo de la alternativa de *compra* en relación con los flujos de efectivo de la alternativa de arrendamiento:[6]

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujos de efectivo netos de la alternativa de compra en relación con la alternativa de arrendamiento	$10 000	−$2 330	−$2 330	−$2 330	−$2 330	−$2 330

El incremento del nivel óptimo de deuda en el año 0 ocurre porque, en ese momento, la empresa se entera de los flujos de efectivo garantizados a partir del año 1. Nuestra digresión

[5] En general, las empresas en crecimiento en el mundo real no recompran la deuda cuando instituyen un arrendamiento. En cambio, emiten menos deuda en el futuro de la que habrían emitido sin el arrendamiento.

[6] La última fila de tabla 21.3 presenta los flujos de efectivo de la alternativa de arrendamiento en relación con la opción de compra. Como ya se dijo, los flujos de efectivo se invierten porque ahora se presentan los flujos de efectivo de la alternativa de compra respecto de la opción de arrendamiento.

para hablar sobre descuento y capacidad de endeudamiento nos indicó que para calcular este mayor nivel de deuda se descuentan las futuras entradas de efectivo sin riesgo a la tasa de interés después de impuestos.[7] Por consiguiente, el nivel adicional de deuda de la alternativa de compra en relación con la alternativa de arrendamiento es:

$$\$10\,087.68 = \frac{\$2\,330}{1.05} + \frac{\$2\,330}{(1.05)^2} + \frac{\$2\,330}{(1.05)^3} + \frac{\$2\,330}{(1.05)^4} + \frac{\$2\,330}{(1.05)^5}$$

Es decir, sin que importe cuál sea la cantidad óptima de deuda involucrado en la alternativa de arrendamiento, la cantidad óptima de deuda será 10 087.68 dólares más en la alternativa de compra.

Este resultado puede expresarse de otra forma. Imagine que hay dos empresas idénticas, salvo porque una de ellas compra la máquina perforadora y la otra la arrienda. Al observar la tabla 21.3 sabemos que la empresa que compra genera 2 330 dólares más de flujo de efectivo después de impuestos en cada uno de los cinco años que la empresa que arrienda. Además, imagine que el mismo banco presta dinero a las dos compañías. El banco debe prestar más dinero a la firma que compra porque tiene un flujo de efectivo mayor en cada periodo. ¿Cuánto más dinero debe prestarle el banco a la empresa compradora para que el préstamo incremental pueda liquidarse con los flujos de efectivo adicionales de 2 330 dólares al año? La respuesta es exactamente 10 087.68 dólares: el incremento del nivel óptimo de deuda que se calculó anteriormente.

Para comprobarlo, se trabajará con el ejemplo año con año. Debido a que la firma compradora pide 10 087.68 dólares más en el año 0 que la empresa que optó por arrendar, pagará interés de 764.22 dólares (= $10 087.68 × 0.0757575) en el año 1 sobre la deuda adicional. El interés le permite reducir los impuestos en 259.83 dólares (= $764.22 × .34), lo que deja un desembolso después de impuestos de 504.39 dólares (= $764.22 − $259.83) en el año 1.

Según la tabla 21.3, la empresa compradora genera 2 330 dólares más de efectivo en el año 1 que la compañía arrendataria. Debido a que recibirá los 2 330 dólares adicionales en el año 1, pero debe pagar interés sobre su préstamo, ¿cuánto de éste podrá pagar la empresa en el año 1 para mantener el mismo flujo de efectivo que la compañía arrendataria? La empresa compradora puede pagar 1 825.61 (= $2 330 − $504.39) del préstamo en el año 1 y seguir con el mismo flujo neto de efectivo que la firma que decidió arrendar. Después del pago, la empresa compradora tendrá un saldo remanente de 8 262.07 dólares (= $10 087.68 − $1 825.61) en el año 1. En cada uno de los cinco años, esta secuencia de flujos de efectivo se presenta en la tabla 21.6. El saldo insoluto llega a cero durante los cinco años. Así, el flujo anual de efectivo de 2 330 dólares, que representa el efectivo adicional de comprar en lugar de arrendar, amortiza por completo el préstamo de 10 087.68 dólares.

Nuestro análisis de la capacidad de endeudamiento tiene dos propósitos. Primero, deseamos mostrar la capacidad adicional de endeudamiento que proporciona la compra. Hemos cumplido esta tarea. Segundo, queremos determinar si el arrendamiento es preferible a la compra. Esta decisión se desprende fácilmente de nuestro análisis. Si arrienda el equipo y tiene 10 087.68 dólares menos deuda que con la alternativa de compra, la empresa tiene exactamente el mismo flujo de efectivo en los años 1 a 5 que el que tendría si hubiera hecho una compra apalancada. Por lo tanto, podemos omitir los flujos de efectivo a partir del año 1 al comparar la alternativa de arrendamiento con la de compra financiada con deuda. No obstante, los flujos de efectivo difieren entre las alternativas en el año 0:

1. *El costo de la compra en el año 0 (10 000 dólares) se evita mediante el arrendamiento.* Esta suma debe considerarse como una entrada de efectivo en la alternativa de arrendamiento.

[7] Aunque en nuestra digresión sólo consideramos los flujos de efectivo sin riesgo, los flujos de efectivo en un ejemplo de arrendamiento no son necesariamente sin riesgo. Como se explicó con anterioridad, se ha adoptado, por lo tanto, la convención en el mundo real de descontar a la tasa de interés después de impuestos sobre deuda garantizada emitida por el arrendatario.

Tabla 21.6 **Cálculo del incremento del nivel óptimo de deuda si Xomox compra en lugar de arrendar**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo insoluto del préstamo	$10 087.68	$8 262.07*	$6 345.17	$4 332.42	$2 219.05	$ 0.
Interés		764.22	625.91	480.69	328.22	168.11
Deducción de impuestos por interés		259.83	212.81	163.44	111.59	57.16
Gasto por interés después de impuestos		$ 504.39	$ 413.10	$ 317.25	$ 216.63	$ 110.95
Efectivo adicional que la empresa compradora genera por encima de la empresa que arrienda (de la tabla 21.3)		$2 330.00	$2 330.00	$2 330.00	$2 330.00	$2 330.00
Pago del préstamo		$1 825.61†	$1 916.90	$2 012.75	$2 113.37	$2 219.05

Suponga que hay dos empresas idénticas, salvo porque una arrienda y la otra compra. Esta última puede pedir en préstamo 10 087.68 dólares más que la que arrienda. El flujo de efectivo adicional de 2 330 dólares cada año que produce comprar en lugar de arrendar se puede emplear para liquidar el préstamo en cinco años.

* $8 262.07 = $10 087.68 − $1 825.61.

† $1 825.61 = $2 330 − $504.39.

2. *La empresa pide en préstamo 10 087.68 dólares menos en el año 0 en la alternativa de arrendamiento que en la alternativa de compra.* Esta suma debe verse como una salida de efectivo en la alternativa de arrendamiento.

Debido a que la compañía pide en préstamo 10 087.68 menos si arrienda, pero ahorra sólo 10 000 en el equipo, la alternativa de arrendamiento requiere una salida adicional de efectivo en el año 0 con respecto a la alternativa de compra de −87.68 dólares (= $10 000 − $10 087.68). En vista de que los flujos de efectivo en años posteriores del arrendamiento son idénticos a los de comprar con deuda, la empresa debe comprar.

Ésta es exactamente la misma respuesta que obtuvimos cuando, antes en este capítulo, descontamos todos los flujos de efectivo a la tasa de interés después de impuestos. Por supuesto, no se trata de ninguna coincidencia: el incremento del nivel óptimo de deuda también se determina descontando todos los flujos a la tasa de interés después de impuestos. El siguiente recuadro presenta ambos métodos. Las cifras del recuadro se expresan en términos del VPN del arrendamiento en relación con la compra. Por lo tanto, un VPN negativo indica que debe tomarse la alternativa de compra. A menudo, el VPN de un arrendamiento se denomina ventaja neta del arrendamiento (NAL, del inglés *net advantage of leasing*).

Dos métodos para calcular el valor presente neto de arrendar en relación con comprar*

Método 1: Descontar todos los flujos de efectivo a la tasa de interés después de impuestos:

$$-\$87.68 = \$10\,000 - \$2\,330 \times A^{5}_{.05}$$

Método 2: Comparar el precio de compra con la reducción del nivel óptimo de deuda de la alternativa de arrendamiento:

$$-\$87.68 = \underbrace{\$10\,000}_{\text{Precio de compra}} - \underbrace{\$10\,087.68}_{\text{Reducción del nivel óptimo de deuda si se opta por arrendar}}$$

* Debido a que se está calculando el VPN del arrendamiento en relación con la compra, un valor negativo indica que es preferible la alternativa compra.

21.8 ¿El arrendamiento conviene alguna vez? El caso elemental

Hemos estudiado la decisión de arrendar o comprar desde el punto de vista del posible arrendatario, Xomox. Examinemos ahora la decisión desde el punto de vista del arrendador, Friendly Leasing. Esta empresa enfrenta tres flujos de efectivo, que se presentan en la tabla 21.7. Primero, Friendly compra la máquina en 10 000 dólares en el año 0. Segundo, debido a que el activo se deprecia en línea recta en el transcurso de cinco años, el gasto de depreciación al final de cada uno de los cinco años es de 2 000 dólares (= $10 000/5). El escudo fiscal de depreciación anual es de 680 dólares (= $2 000 × .34). Tercero, como el pago anual de arrendamiento es de 2 500 dólares, el pago de arrendamiento después de impuesto es de 1 650 dólares [= $2 500 × (1 − .34)].

Ahora estudie los flujos de efectivo totales de Friendly Leasing, que se muestran en el último renglón de la tabla 21.7. Quienes tengan buena memoria notarán algo interesante. Estos flujos de efectivo son exactamente lo *contrario* de los de Xomox, que se muestran en la última fila de la tabla 21.3. Quienes tienen un sano escepticismo tal vez están pensando algo interesante: "Si los flujos de efectivo del arrendador son exactamente lo contrario de los del arrendatario, el flujo de efectivo combinado de las dos partes debe ser cero cada año. Por lo tanto, no parece haber ningún beneficio mutuo en este arrendamiento. Debido a que el valor presente neto del arrendatario era de −87.68 dólares, el VPN del arrendador debe ser de 87.68 dólares. El VPN conjunto es de 0 dólares (= −$87.68 + $87.68). Al parecer, no hay forma de que el VPN del arrendador y el arrendatario sea positivo al mismo tiempo. Debido a que inevitablemente una de las partes perderá dinero, el contrato de arrendamiento tal vez nunca llegue a concretarse."

Éste es uno de los resultados más importantes del arrendamiento. Aunque la tabla 21.7 se refiere a un contrato de arrendamiento en particular, es posible generalizar el principio. Siempre que 1) ambas partes estén sujetas a las mismas tasas de interés e impuestos y 2) se omitan los costos de transacción, no puede haber un contrato de arrendamiento que beneficie a ambas partes. Sin embargo, hay un pago de arrendamiento para el cual ambas partes calcularían un VPN de cero. Dado ese pago, a Xomox le sería indiferente arrendar o comprar y a Friendly Leasing le sería indiferente arrendar o no.[8]

Un estudiante con un sentido de escepticismo más sano podría pensar: "Tal parece que en este libro se asegura que el arrendamiento no es beneficioso. Sin embargo, sabemos que en el mundo real se realizan operaciones frecuentes de arrendamiento. Tal vez, sólo tal vez, el libro de texto esté equivocado."

Tabla 21.7 **Flujos de efectivo para Friendly Leasing como arrendador de la máquina perforadora de tubos de IBMC**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Efectivo por la máquina	−$10 000					
Beneficio fiscal de depreciación ($680 = $2 000 × .34)		$ 680	$ 680	$ 680	$ 680	$ 680
Pago de arrendamiento después de impuestos [$1 650 = $2 500 × (1 − .34)]		1 650	1 650	1 650	1 650	1 650
Total	−$10 000	$2 330	$2 330	$2 330	$2 330	$2 330

Estos flujos de efectivo son lo contrario de los flujos de efectivo de Xomox, el arrendatario (vea el último renglón de la tabla 21.3).

[8] El pago de arrendamiento en punto de equilibrio es 2 469.32 dólares en este ejemplo. Tanto el arrendador como el arrendatario pueden obtener el resultado como sigue:

$$\$10\,000 = \$680 \times A^{5}_{.05} + L \times (1 - .34) \times A^{5}_{.05}$$

En este caso, $L = \$2\,469.32$.

Aunque no estamos dispuestos a admitir que estamos equivocados (¡¿Qué autor lo haría?!), admiten desinhibidamente que, hasta este momento, la explicación es incompleta. En la siguiente sección se consideran los factores que hacen ventajoso al arrendamiento.

21.9 Razones para arrendar

Los partidarios del arrendamiento aducen muchas razones de por qué las empresas deben arrendar activos en lugar de comprarlos. Algunas razones que respaldan el arrendamiento son buenas y otras no. Aquí analizamos las buenas razones y algunas que no lo son tanto, según nuestra opinión.

Buenas razones para arrendar

El arrendamiento es una buena elección si ofrece por lo menos una de las siguientes posibilidades:

1. El arrendamiento podría reducir los impuestos.
2. El contrato de arrendamiento podría reducir ciertos tipos de incertidumbre.
3. Los costos de transacción podrían ser mayores en la compra de un activo que se financia con deuda o capital que en un contrato de arrendamiento del activo.

Ventajas fiscales La razón más importante del arrendamiento a largo plazo es reducir el pago de impuestos. Si se eliminase el impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas, quizás el arrendamiento a largo plazo desaparecería. Las ventajas fiscales del arrendamiento existen porque las empresas se ubican en diferentes intervalos de tasa fiscal.

Si un usuario que se ubica en un intervalo de tasa fiscal baja compra, recibirá pocos beneficios fiscales de la depreciación y las deducciones de interés. Si el usuario arrienda, el arrendador recibirá el escudo fiscal de la depreciación y las deducciones de interés. En un mercado competitivo, el arrendador debe cargar un pago de arrendamiento bajo para reflejar estos escudos fiscales. Por lo tanto, es probable que el usuario arriende en vez de comprar.

En nuestro ejemplo de Xomox y Friendly Leasing, el valor del arrendamiento para esta última fue de 87.68 dólares:

$$\$87.68 = -\$10\,000 + \$2\,330 \times A^{5}_{.05}$$

Sin embargo, el valor del arrendamiento para Xomox era exactamente lo contrario (−87.68 dólares). Debido a que las ganancias del arrendador se generaban a expensas del arrendatario, no era posible cerrar el trato.

No obstante, si Xomox no paga impuestos y los pagos del arrendamiento se reducen de 2 500 a 2 475 dólares, tanto Friendly como Xomox obtendrán un VPN positivo del arrendamiento. Xomox puede reelaborar la tabla 21.3 con $t_C = 0$, para que ahora los flujos de efectivo del arrendamiento sean éstos:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de la máquina	$10 000					
Pago de arrendamiento		−$2 475	−$2 475	−$2 475	−$2 475	−$2 475

El valor del arrendamiento para Xomox es:

$$\begin{aligned}\text{Valor del arrendamiento} &= \$10\,000 - \$2\,475 \times A^{5}_{.0757575}\\ &= 6.55 \text{ dólares}\end{aligned}$$

Observe que la tasa de descuento es la tasa de interés de 7.57575% porque la tasa impositiva es cero. Además, se utiliza el pago total de arrendamiento de 2 475 dólares, aunque no una cifra menor después de impuestos porque no hay impuestos. Por último, es necesario hacer notar que la depreciación se omite, debido también a que no se aplican impuestos.

Dado un pago de arrendamiento de 2 475 dólares, los flujos de efectivo para Friendly Leasing son:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de la máquina	−$10 000					
Escudo fiscal de depreciación ($680 = $2 000 × .34)		$ 680	$ 680	$ 680	$ 680	$ 680
Pago de arrendamiento después de impuestos [$1 633.50 = $2 475 × (1 − .34)]		$1 633.50	$1 633.50	$1 633.50	$1 633.50	$1 633.50
Total		$2 313.50	$2 313.50	$2 313.50	$2 313.50	$2 313.50

En el caso de Friendly, el valor del arrendamiento es:

$$\begin{aligned}\text{Valor del arrendamiento} &= -\$10\ 000 + \$2\ 313.50 \times A^{5}_{.05}\\ &= -\$10\ 000 + \$10\ 016.24\\ &= 16.24 \text{ dólares}\end{aligned}$$

Como consecuencia de las diferentes tasas impositivas, el arrendatario (Xomox) gana 6.55 dólares y el arrendador (Friendly) gana 16.24 dólares. Tanto el arrendador como el arrendatario pueden ganar si las tasas impositivas son diferentes porque el arrendador aprovecha los escudos fiscales por depreciación e intereses que no puede usar el arrendatario. La hacienda pública pierde ingresos por impuestos, y algunas de las ganancias fiscales del arrendador se trasladan al arrendatario en forma de pagos de arrendamiento menores.

Debido a que las dos partes pueden ganar cuando las tasas impositivas son diferentes, el pago de arrendamiento se conviene mediante negociación. Antes de iniciar la negociación, cada contratante necesita conocer el pago de *reserva* de ambas partes. Se trata del pago que efectuará una parte para la cual resulta indiferente celebrar el contrato de arrendamiento. En otras palabras, es el pago que hace que el valor del arrendamiento sea cero. Estos pagos se calculan a continuación.

Pago de reserva del arrendatario Ahora resolvemos $L_{\text{MÁX}}$, el pago que hace que el valor del arrendamiento para el arrendatario sea cero. Cuando el arrendatario se clasifica en la banda impositiva cero, los flujos de efectivo en términos de $L_{\text{MÁX}}$ son los siguientes:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de la máquina	$10 000					
Pago de arrendamiento		$-L_{\text{MÁX}}$	$-L_{\text{MÁX}}$	$-L_{\text{MÁX}}$	$-L_{\text{MÁX}}$	$-L_{\text{MÁX}}$

Esta tabla implica que:

$$\text{Valor del arrendamiento} = \$10\ 000 - L_{\text{MÁX}} \times A^{5}_{.0757575}$$

El valor del arrendamiento es igual a cero cuando:

$$L_{\text{MÁX}} = \frac{\$10\,000}{A^5_{.0757575}} = \$2\,476.62$$

Después de hacer este cálculo, el arrendador sabe que no podrá cobrar un pago superior a 2 476.62 dólares.

Pago de reserva del arrendador Ahora resolvemos $L_{\text{MÍN}}$, el pago que hace que el valor del arrendamiento para el arrendador sea cero. Los flujos de efectivo del arrendador, en términos de $L_{\text{MÍN}}$, son los siguientes:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de la máquina	−$10 000					
Escudo fiscal de depreciación ($680 = $2 000 × .34)		$ 680	$ 680	$ 680	$ 680	$ 680
Pago de arrendamiento después de impuestos (t_C = .34)		$L_{\text{MÍN}} \times (.66)$	$L_{\text{MÍN}} \times (.66)$	$L_{\text{MÍN}} \times (.66)$	$L_{\text{MÍN}} \times (.66)$	$L_{\text{MÍN}} \times (.66)$

Esta tabla implica que:

$$\text{Valor del arrendamiento} = -\$10\,000 + \$680 \times A^5_{.05} + L_{\text{MÍN}} \times (.66) \times A^5_{.05}$$

El valor del arrendamiento es igual a cero cuando:

$$\begin{aligned} L_{\text{MÍN}} &= \frac{\$10\,000}{.66 \times A^5_{.05}} - \frac{\$680}{.66} \\ &= \$3\,499.62 - \$1\,030.30 \\ &= \$2\,469.32 \end{aligned}$$

Después de hacer este cálculo, el arrendatario sabe que el arrendador no aceptará un pago de arrendamiento inferior a 2 469.32 dólares.

Reducción de la incertidumbre Hemos señalado que el arrendatario no es propietario del bien cuando el arrendamiento vence. En ese momento, el valor del bien se llama *valor residual* y el arrendador tiene derecho de reclamarlo. En el momento en que se firma el contrato de arrendamiento puede haber mucha incertidumbre con respecto a cuál será el valor residual del activo. Por lo tanto, en un contrato de arrendamiento el riesgo residual lo asume el arrendador. A la inversa, el usuario corre el riesgo en una compra.

El sentido común indica que la parte más apta para tolerar un riesgo en particular sea la que lo asuma. Si el usuario tiene poca aversión al riesgo, no sufrirá si opta por comprar. No obstante, si el usuario muestra un alto grado de aversión al riesgo, debe buscar una tercera parte —otro arrendador— más capaz de asumir esta carga.

Esta última situación se presenta con frecuencia cuando el usuario es una pequeña empresa o una compañía recién constituida. En virtud de que el riesgo de toda la empresa podría ser muy alto y debido a que es probable que los principales accionistas no estén diversificados, la empresa desea reducir el riesgo dondequiera que sea posible. Un posible arrendador, como una institución financiera grande que cotiza en bolsa, es mucho más capaz de tolerar el riesgo. A la inversa, no se espera que esta situación se presente cuando el usuario es una empresa de primer orden. Ese posible arrendatario es más capaz de tolerar el riesgo.

Costos de transacción Con frecuencia, los costos de cambiar la propiedad de un activo son mayores que los costos de celebrar un contrato de arrendamiento. Considere la alternativa que enfrenta una persona que vive en Los Ángeles, pero que tiene que hacer un viaje de

negocios a Nueva York por dos días. Parece obvio que es más barato alquilar una habitación de hotel por dos noches que comprar un condominio por dos días y luego venderlo.

Por desgracia, los arrendamientos generan también costos de agencia. Por ejemplo, el arrendatario podría hacer mal uso o abusar del activo porque no tiene interés en el valor residual de éste. Sin embargo, implícitamente paga este costo merced a un pago elevado de arrendamiento. Aunque el arrendador puede reducir estos costos de agencia mediante la supervisión, ésta, en sí misma, es costosa.

De esta forma, el arrendamiento resulta más ventajoso cuando los costos de transacción de compra y reventa superan los costos de agencia y supervisión de un arrendamiento. Flath sostiene que esto ocurre en los arrendamientos a corto plazo, pero no en los que son a largo plazo.[9]

Malas razones para arrendar

Arrendamiento y utilidad contable En nuestro análisis de la contabilidad y el arrendamiento señalamos que el balance general de una empresa muestra menos pasivos con un arrendamiento operativo que con un arrendamiento capitalizado o una compra financiada con deuda. Puntualizamos que una empresa que desea proyectar un balance general sólido podría seleccionar un arrendamiento operativo. Además, el rendimiento de los activos de la empresa (ROA, siglas de *return on assets*) de ordinario es más alto con un arrendamiento operativo que uno capitalizado o una compra. Para demostrar esta afirmación, se estudiarán el numerador y el denominador de la fórmula del ROA uno por uno.

Cuando se contrata un arrendamiento operativo, los pagos de arrendamiento se tratan como un gasto. Si el activo se compra, tanto la depreciación como los cargos por interés son gastos. Por lo menos en la primera parte de la vida del activo, el pago anual de arrendamiento suele ser menor que la suma de la depreciación y el interés anuales. Por lo tanto, la utilidad contable, el numerador de la fórmula del ROA, es mayor con un arrendamiento operativo que con una compra. Debido a que los gastos contables con un arrendamiento capitalizado son análogos a la depreciación e interés con una compra, el incremento de la utilidad contable no ocurre cuando el arrendamiento es capitalizado.

Además, los activos arrendados no aparecen en el balance general con un arrendamiento operativo. En consecuencia, el valor de los activos totales de una empresa, el denominador de la fórmula del ROA, es menor con un arrendamiento operativo que con una compra o un arrendamiento capitalizado. Los dos efectos precedentes implican que el ROA de la empresa debe ser más alto con un arrendamiento operativo que con una compra o un arrendamiento capitalizado.

Por supuesto, en un mercado de capital eficiente, la información contable no se puede usar para engañar a los inversionistas. Así pues, es improbable que el efecto causado por el arrendamiento en las cifras contables genere valor para la empresa. Los inversionistas expertos se dan cuenta de los intentos de la administración por mejorar los estados financieros de la empresa.

Cien por ciento de financiamiento A menudo se argumenta que el arrendamiento proporciona 100% de financiamiento, mientras que los préstamos garantizados para la adquisición de equipo requieren un enganche inicial. Sin embargo, al principio dijimos que los arrendamientos tienden a desplazar la deuda a otras partes de la empresa. El análisis anterior indica que los arrendamientos no permiten un nivel mayor de pasivo total que las compras que se realizan mediante préstamo.

Otras razones Existen, por supuesto, muchas razones particulares para que algunas empresas descubran las ventajas de arrendar. En un caso famoso, la Armada de Estados Unidos

[9] D. Flath, "The Economics of Short-Term Leasing", *Economic Inquiry* 18, abril de 1980.

arrendó una flota de buques tanque en lugar de solicitar asignaciones de presupuesto al Congreso. De esta manera, el arrendamiento podría usarse para sortear los sistemas de control de inversiones de capital establecidos por empresas burocráticas.

21.10 Algunas preguntas sin responder

Nuestro análisis indica que la ventaja principal del arrendamiento a largo plazo resulta del diferencial entre las tasas impositivas del arrendador y el arrendatario. Otras razones válidas para arrendar son costos de contratación menores y reducción del riesgo. Sin embargo, quedan varias preguntas específicas que nuestro análisis no ha respondido.

¿Los usos de arrendamiento y la deuda son complementarios?

Ang y Peterson sostienen que, con frecuencia, las empresas con un elevado nivel de endeudamiento tienden a arrendar.[10] Este resultado no debe ser desconcertante. Los atributos empresariales que proporcionan una gran capacidad de endeudamiento pueden también influir para que el arrendamiento resulte ventajoso. Así, a pesar de que el arrendamiento desplaza a la deuda (es decir, el arrendamiento y el endeudamiento son sustitutos) en una compañía, un nivel alto de deuda y un alto nivel de arrendamiento pueden estar positivamente asociados cuando se estudian varias empresas.

¿Por qué fabricantes y terceros arrendadores ofrecen arrendamientos?

Los efectos compensatorios de los impuestos pueden explicar por qué tanto los fabricantes (por ejemplo, productores de computadoras) como terceros arrendadores ofrecen arrendamientos.

1. Para los arrendadores que fabrican el equipo, la base para determinar la depreciación es el costo del fabricante. Para los terceros arrendadores, la base es el precio de venta que el arrendador pagó al fabricante. Debido a que de ordinario este precio de venta es mayor que el costo del fabricante, representa una ventaja para los terceros arrendadores.
2. No obstante, el fabricante debe reconocer una utilidad para efectos fiscales cuando vende el activo al tercero arrendador. La utilidad del fabricante en cierto equipo puede diferirse si él mismo se convierte en arrendador. Esto ofrece un incentivo a los fabricantes para arrendar.

¿Por qué algunos activos se arriendan más que otros?

Al parecer, algunos activos se arriendan con mayor frecuencia que otros. Smith y Wakeman han estudiado los incentivos no fiscales que afectan el arrendamiento.[11] Su análisis indica muchas características de los activos y de la empresa que son importantes para tomar la decisión de arrendar o comprar. Entre otras cosas, mencionan lo siguiente:

1. Cuanto más sensible sea el valor de un activo a las decisiones de uso y mantenimiento, tanto más probable será que el activo se compre en vez de arrendarlo. Estos investigadores sostienen que la propiedad ofrece un mayor incentivo para reducir los costos de mantenimiento que el arrendamiento.
2. Las oportunidades de discriminación en los precios pueden ser importantes. El arrendamiento puede ser una forma de sortear las leyes que prohíben cobrar un precio demasiado *bajo.*

---

[10] J. Ang y P. P. Peterson, "The Leasing Puzzle", *Journal of Finance* 39, septiembre de 1984.

[11] C. W. Smith, Jr., y L. M. Wakeman, "Determinants of Corporate Leasing Policy", *Journal of Finance* 40, julio de 1985.

Resumen y conclusiones

En Estados Unidos, una buena parte del equipo y maquinaria se arrienda en lugar de comprarse. En este capítulo se describieron los acuerdos institucionales relativos a los arrendamientos y se mostró cómo evaluarlos en términos financieros.

1. Los arrendamientos se dividen en dos tipos principales. Aunque los arrendamientos operativos permiten al arrendatario usar el equipo, la propiedad sigue en manos del arrendador. A pesar de que el arrendador en un arrendamiento financiero es el propietario legal del equipo, el arrendatario mantiene la propiedad real porque los arrendamientos financieros se amortizan totalmente.
2. Cuando una empresa compra un activo mediante deuda, tanto el activo como el pasivo aparecen en el balance general de la empresa. Si un arrendamiento satisface por lo menos uno de varios criterios, tiene que ser capitalizado. Esto significa que el valor presente del arrendamiento debe aparecer como activo y como pasivo. Un arrendamiento no tiene que capitalizarse si no satisface ninguno de estos criterios. Los arrendamientos que no satisfacen los criterios se llaman *arrendamientos operativos*, aunque la definición contable difiere un poco de la definición de los profesionales. Los arrendamientos operativos no aparecen en el balance general. Por razones cosméticas, muchas empresas prefieren que el arrendamiento sea *operativo.*
3. Por lo general, las empresas arriendan por propósitos fiscales. Para proteger sus intereses, la autoridad tributaria permite que los acuerdos financieros se clasifiquen como arrendamientos sólo si satisfacen una serie de criterios.
4. Mostramos que los flujos de efectivo libres de riesgo deben descontarse a la tasa libre de riesgo después de impuestos. Debido a que tanto los pagos de arrendamiento como los escudos fiscales de la depreciación no entrañan prácticamente ningún riesgo, todos los flujos de efectivo que influyen en la decisión de arrendar o comprar deben descontarse a una tasa cercana a esta tasa después de impuestos. En el mundo real utilizamos la convención de descontar a la tasa de interés después de impuestos sobre la deuda garantizada del arrendatario.
5. Aunque este método es sencillo, carece de cierto atractivo intuitivo. Se presentó otro método con la esperanza de aumentar la intuición del lector. En relación con un arrendamiento, una compra genera capacidad de endeudamiento. Este incremento de la capacidad de endeudamiento puede calcularse descontando la diferencia habida entre los flujos de efectivo de la compra y los flujos de efectivo del arrendamiento con base en la tasa de interés después de impuestos. El incremento de la capacidad de endeudamiento debido a una compra se compara con la salida de efectivo adicional en el año 0 que origina una compra.
6. Si el arrendador se ubica en el mismo intervalo de tasa fiscal que el arrendatario, los flujos de efectivo para el arrendador son exactamente lo contrario de los flujos de efectivo para el arrendatario. En consecuencia, la suma del valor del arrendamiento para el arrendatario más el valor del arrendamiento para el arrendador debe ser cero. Y aunque esto indica que los arrendamientos no tienen ventajas, en realidad existen por lo menos tres buenas razones para arrendar:
   a) Diferencias entre los intervalos de tasa fiscal de arrendador y arrendatario.
   b) Traslado del riesgo al arrendador.
   c) Minimización de los costos de transacción.

Asimismo, se documentaron algunas malas razones para arrendar.

Preguntas conceptuales

1. **Arrendamiento comparado con endeudamiento** ¿Cuáles son las principales diferencias entre el arrendamiento y el endeudamiento? ¿Son sustitutos perfectos?
2. **Arrendamiento e impuestos** Los impuestos son un aspecto importante en la decisión de arrendar. ¿Cuál es más propensa al arrendamiento: una empresa rentable en un intervalo de tasa fiscal alta o una menos rentable en un intervalo de tasa fiscal baja? Explique su respuesta.
3. **Arrendamiento y tasa interna de rendimiento** ¿Cuáles son algunos de los posibles problemas de considerar la TIR para evaluar una decisión de arrendar?
4. **Arrendamiento** Comente las siguientes observaciones:
   a) El arrendamiento reduce el riesgo y disminuye el costo de capital de una empresa.
   b) El arrendamiento proporciona 100% de financiamiento.
   c) Si las ventajas fiscales del arrendamiento se eliminaran, el arrendamiento desaparecería.
5. **Contabilidad de arrendamiento** Analice los criterios contables para determinar si un arrendamiento debe registrarse o no en el balance general. En cada caso, explique las razones en las que se basa el criterio.

6. **Criterios del fisco** Analice los criterios del fisco para determinar si un arrendamiento es deducible de impuestos o no. En cada caso, explique las razones en las que se basa el criterio.
7. **Financiamiento fuera del balance general** ¿Qué se entiende por el término *financiamiento fuera del balance general*? ¿Cuándo proporcionan los arrendamientos dicho financiamiento y cuáles son las consecuencias contables y económicas de dicha actividad?
8. **Venta y rearrendamiento** ¿Por qué una empresa decidiría realizar una transacción de venta y rearrendamiento? Exponga dos razones.
9. **Costo del arrendamiento** Explique por qué la tasa de endeudamiento después de impuestos es la tasa de descuento apropiada para evaluar un arrendamiento.

Remítase al siguiente ejemplo para responder las preguntas 10 a 12: en junio de 2008, Genesis Lease Limited anunció que compraría un avión de pasajeros Boeing 767-300ER. Genesis firmó a continuación un contrato de arrendamiento de la nave con Japan Airlines International hasta 2020. Este nuevo aparato dio a Genesis 54 aeronaves arrendadas a 36 líneas de aviación en 19 países.

10. **Arrendamiento comparado con compra** ¿Por qué Japan Airlines no compró el avión, si era evidente que lo necesitaba para las operaciones de la empresa?
11. **Razones para arrendar** ¿Por qué Genesis Lease Limited estuvo dispuesta a comprar un aeroplano de Boeing para luego arrendárselo a Japan Airlines? ¿En qué difiere esto de prestarle el dinero a Japan Airlines para que comprara el aparato?
12. **Arrendamiento** ¿Qué supone que pasará con el avión al final del periodo de arrendamiento?

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-8)

Use la siguiente información para resolver los problemas 1 a 6. Usted trabaja para un laboratorio de investigación nuclear que considera arrendar un escáner de diagnóstico (el arrendamiento es una práctica muy común cuando se trata de equipo caro de alta tecnología). El escáner cuesta 4.5 millones de dólares y se depreciará en línea recta hasta cero en el transcurso de cuatro años. Debido a la contaminación radiactiva, en esa fecha carecerá por completo de valor. Usted puede arrendarlo por 1 350 000 dólares anuales durante cuatro años.

1. **Arrendar o comprar** Suponga que la tasa impositiva es de 35%. Usted puede conseguir un préstamo a una tasa de 8% antes de impuestos. ¿Debe comprar o arrendar?
2. **Flujos de efectivo del arrendamiento** ¿Cuáles son los flujos de efectivo del arrendamiento desde el punto de vista del arrendador? Suponga un intervalo de tasa fiscal de 35%.
3. **Cálculo del pago para alcanzar el punto de equilibrio** ¿Cuál tendría que ser el pago de arrendamiento para que esta operación resulte indiferente tanto para el arrendador como para el arrendatario?



4. **Impuestos y flujos de efectivo del arrendamiento** Suponga que su empresa considera no pagar impuestos en los próximos años. ¿Cuáles son los flujos de efectivo del arrendamiento en este caso?
5. **Establecimiento del pago de arrendamiento** En la pregunta anterior, ¿en qué intervalo de pagos será lucrativo el arrendamiento para ambas partes?
6. **Depreciación MACRS y arrendamiento** Vuelva a trabajar en el problema 1 bajo el supuesto de que el escáner se depreciará como equipo propio en tres años de conformidad con MACRS (vea las provisiones de depreciación en el capítulo 6).



7. **Arrendar o comprar** Super Sonics Entertainment piensa comprar una máquina que cuesta 435 000 dólares. La máquina se depreciará en el transcurso de cinco años por el método en línea recta y carecerá de valor al final de ese lapso. La compañía puede arrendar la máquina con pagos a final de año de 107 500 dólares. Además, puede emitir bonos a una tasa de interés de 9%. Si la tasa del impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas es de 35%, ¿la compañía debe comprar o arrendar la máquina?
8. **Establecimiento del pago de arrendamiento** Quartz Corporation es una empresa relativamente nueva. Esta empresa experimentó suficientes pérdidas en sus primeros años para que le dieran por lo menos ocho años de traspasos de pérdidas fiscales compensables contra ganancias gravables futuras. Por lo tanto, la tasa impositiva real de Quartz es cero. La empresa planea arrendar equipo de New Leasing Company. El plazo del arrendamiento es a cinco años. El costo de comprar el

equipo es de 780 000 dólares. New Leasing Company se clasifica en el intervalo de tasa fiscal de 35%. El arrendamiento no tiene costos de transacción. Cada empresa puede conseguir un préstamo a una tasa de 7%.

a) ¿Cuál es el precio de reserva de Quartz?
b) ¿Cuál es el precio de reserva de New Leasing Company?
c) Explique por qué estos precios de reserva determinan el intervalo de negociación del arrendamiento.

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 9-16)

Use la siguiente información para resolver los problemas 9-11. Wildcat Oil Company tiene la disyuntiva de si debe arrendar o comprar un nuevo sistema de perforación asistido por computadora para la división de exploración petrolera. La administración ha decidido que debe usar el sistema para mantenerse competitiva; aportará ahorros en costos anuales, antes de impuestos, de 1.1 millones de dólares. El sistema cuesta 7 millones de dólares y se depreciará en línea recta hasta cero en el transcurso de cinco años. La tasa impositiva de Wildcat es de 34% y puede conseguir un préstamo a 9%. Lambert Leasing Company ha ofrecido arrendar el equipo de perforación a Wildcat a un costo de 1 650 000 dólares anuales. La política de Lambert es exigir los pagos a principios de año.

9. Arrendar o comprar ¿Cuál es la ventaja neta del arrendamiento para Wildcat? ¿Cuál es el pago máximo de arrendamiento aceptable para la compañía?

10. Arrendamiento y valor de rescate Suponga que se estima que el equipo tendrá un valor residual, después de impuestos, de 700 000 dólares al final del arrendamiento. ¿Cuál es el pago máximo de arrendamiento aceptable para Wildcat ahora?

11. Depósitos en el arrendamiento Muchos arrendadores exigen un depósito de garantía en forma de un pago en efectivo u otra garantía en prenda. Suponga que Lambert requiere que Wildcat pague un depósito de garantía de 500 000 dólares al principio del arrendamiento. Si el pago sigue siendo de 1 650 000 dólares, ¿es ventajoso para Wildcat arrendar el equipo en estas condiciones?



12. Establecimiento del precio de arrendamiento Raymond Rayon Corporation desea ampliar sus instalaciones de fabricación. Liberty Leasing Corporation ha ofrecido a Raymond Rayon la oportunidad de arrendar una máquina por 2 600 000 dólares durante seis años. La máquina se depreciará por completo por el método en línea recta. La tasa impositiva de Raymond Rayon es de 25%, mientras que Liberty Leasing paga una tasa impositiva de 40%. Las dos compañías pueden conseguir un préstamo a una tasa de 9%. Suponga que los pagos de arrendamiento deben efectuarse al final del año. ¿Cuál es el precio de reserva de Raymond? ¿Cuál es el precio de reserva de Liberty?

13. Establecimiento del precio de arrendamiento Un activo cuesta 475 000 dólares y se depreciará en línea recta en el transcurso de su vida útil de tres años. No tendrá valor de rescate. La tasa del impuesto sobre la renta de las sociedades anónimas es de 34% y la tasa de interés correspondiente es de 10%.

a) ¿Qué pagos de arrendamiento son igualmente convenientes para el arrendatario y el arrendador?
b) Indique la condición general que hará que el valor del arrendamiento para el arrendador sea el negativo del valor para el arrendatario.
c) Suponga que el arrendatario no paga impuestos y que el arrendador se ubica en el intervalo de tasa fiscal de 34%. ¿En qué rango de pagos de arrendamiento éste tiene un VPN positivo para las dos partes?

14. Arrendar o comprar Wolfson Corporation ha decidido comprar una nueva máquina que cuesta 5.1 millones de dólares. La máquina se depreciará en línea recta y carecerá de valor al cabo de cuatro años. La tasa impositiva de las sociedades anónimas es de 35%. Sur Bank ha ofrecido a Wolfson un préstamo a cuatro años de 5.1 millones de dólares. El programa de pagos incluye cuatro pagos anuales del principal de 1 275 000 dólares y un cargo por interés de 9% sobre el saldo insoluto del préstamo a principios de cada año. Tanto los pagos del principal como los de intereses deben efectuarse a finales de cada año. Cal Leasing Corporation ofrece arrendar la misma máquina a Wolfson. Los pagos de arrendamiento de 1.5 millones de dólares al año deben efectuarse a principios de cada uno de los cuatro años de arrendamiento.

a) ¿Debe Wolfson arrendar la máquina o comprarla con financiamiento bancario?
b) ¿Cuál es el pago anual de arrendamiento con el cual resultará indiferente para Wolfson arrendar la máquina o comprarla?

15. Establecimiento del precio del arrendamiento Un activo cuesta 330 000 dólares y se depreciará en línea recta a lo largo de su vida útil de tres años. No tendrá valor de rescate. El arrendador puede

conseguir un préstamo a la tasa de 7% y el arrendatario a 9%. La tasa impositiva de las sociedades anónimas es de 34% para las dos empresas.

a) ¿Cómo afecta el cálculo de la ventaja neta del arrendamiento el hecho de que el arrendador y el arrendatario tengan diferentes tasas de endeudamiento?

b) ¿Qué pagos de arrendamiento son igualmente convenientes para el arrendatario y el arrendador?

c) Suponga que el arrendatario no paga impuestos y que el arrendador se ubica en el intervalo de tasa fiscal de 34%. ¿Para qué rango de pagos de arrendamiento éste ofrece VPN positivo a las dos partes?

16. **Pagos de arrendamiento de automóviles** Es común que los automóviles se arrienden, y un contrato así presenta varias condiciones exclusivas. Suponga que piensa arrendar un automóvil. El precio que usted y el distribuidor convienen es de 28 000 dólares. Esta cantidad es el costo capitalizado básico. Otros costos que se suman a éste incluyen la comisión (bancaria) de adquisición, el seguro o la garantía ampliada. Suponga que estos costos ascienden a 450 dólares. Las reducciones del costo de capitalización incluyen un anticipo como parte del pago, algún crédito por tomar a cuenta un automóvil anterior o una rebaja del distribuidor. Suponga que paga un anticipo de 2 000 dólares y no hay rebaja ni entregas a cuenta del precio. Si usted recorre 12 000 millas al año, el valor residual de este automóvil al final del arrendamiento será de 16 500 dólares al cabo de tres años. El factor de "dinero" o de arrendamiento, que es la tasa de interés sobre el préstamo, es la tasa porcentual anual del préstamo dividida entre 2 400. (En realidad, no se sabe con certeza de dónde salió esa cifra de 2 400.) El factor de arrendamiento que le cotiza el distribuidor es de .00342. El pago mensual de arrendamiento consta de tres partes: una cuota de depreciación, una cuota de financiamiento y el impuesto sobre ventas. La cuota de depreciación es el costo neto de capitalización menos el valor residual, dividido entre el plazo del arrendamiento. El costo neto de capitalización es el costo del automóvil menos las reducciones de costos más los costos adicionales, si los hay. La cuota de financiamiento es el costo neto de capitalización más el valor residual por el factor de dinero, y el impuesto mensual sobre ventas es simplemente el pago mensual de arrendamiento multiplicado por la tasa impositiva. ¿Qué tasa porcentual anual le cotiza el distribuidor? ¿Cuál será su pago mensual de arrendamiento en un arrendamiento a 36 meses si el impuesto sobre ventas es de 7%?

DESAFÍO
(Preguntas 17-18)

17. **Arrendamiento comparado con endeudamiento** Vuelva al caso del escáner de diagnóstico de los problemas 1 a 6. Suponga que el precio total de compra del escáner, de 4 500 000 dólares, se paga con un préstamo. La tasa del préstamo es de 8% y el préstamo se pagará en abonos iguales. Realice un análisis del arrendamiento en comparación con la compra, que incorpore de manera explícita los pagos del préstamo. Demuestre que el VPN de arrendar en lugar de comprar no varía con respecto a lo que se obtuvo en el problema 1. ¿Por qué sucede esto?

18. **Arrendar o comprar** Los altos costos de electricidad han quitado todo valor económico a la máquina para desplumar pollos de Farmer Corporation. Hay sólo dos máquinas en el mercado que pueden sustituirla. El modelo de International Plucking Machine (IPM) sólo puede conseguirse por medio de arrendamiento. Los pagos de arrendamiento son de 27 000 dólares durante cinco años y deben efectuarse a principios de año. Esta máquina le ahorrará a Farmer 12 000 dólares anuales gracias a las reducciones de los costos de electricidad cada año. Como alternativa, Farmer puede comprar una máquina más eficiente en el consumo de energía que fabrica Basic Machine Corporation (BMC) por 150 000 dólares. Esta máquina ahorrará 20 000 dólares al año en costos de electricidad. Un banco local le ha ofrecido financiar la máquina con un préstamo de 150 000 dólares. La tasa de interés sobre el préstamo será de 10% sobre el saldo restante y cinco pagos anuales del principal de 30 000 dólares. Farmer se ha fijado como meta tener una razón de deuda a activos de 67%. Farmer se clasifica en la banda impositiva de 34%. Al cabo de cinco años, las dos máquinas carecerán de valor. Las máquinas se depreciarán en línea recta.

a) ¿Debe Farmer arrendar la máquina de IPM o comprar la máquina más eficiente de BMC?

b) ¿La respuesta depende de la forma de financiar la compra directa?

c) ¿Cuánta deuda desplaza este arrendamiento?

Apéndice 21A Método de VPA para el arrendamiento

Para tener acceso al apéndice de este capítulo visite www.mhhe.com/rwj

LA DECISIÓN DE ARRENDAR O COMPRAR DE WARF COMPUTERS

Warf Computers ha decidido fabricar y distribuir un teclado virtual (TV) que la compañía ha desarrollado. Para llevarlo a cabo, la compañía necesita obtener equipo para la producción del micrófono del teclado. En vista de la sensibilidad que requiere el micrófono y su ligereza, se necesita equipo de producción especializado.

Nick Warf, presidente de la compañía, ha encontrado un proveedor del equipo. Clapton Acoustical Equipment ha ofrecido vender a Warf Computers el equipo necesario al precio de 2.5 millones de dólares. Debido al rápido desarrollo de la nueva tecnología, el equipo se clasifica en la categoría de depreciación MACRS a tres años. Luego de cuatro años, se espera que el valor de mercado del equipo sea de 300 000 dólares.

Por otro lado, la empresa puede arrendar el equipo a Hendrix Leasing. El contrato de arrendamiento exige cuatro pagos anuales de 650 000 dólares pagaderos a principios de año. Además, Warf Computers debe hacer un depósito de garantía de 150 000 dólares que se le devolverá al vencimiento del arrendamiento. Warf Computers puede emitir bonos con rendimiento de 11% y la compañía tiene una tasa impositiva marginal de 35%.

1. ¿Debe Warf comprar o arrendar el equipo?
2. Nick menciona a James Hendrix, presidente de Hendrix Leasing, que aunque la firma necesitará el equipo durante cuatro años, le gustaría que celebraran un contrato de arrendamiento a dos años. Al final de este plazo, podrían renovar el arrendamiento. Nick también desea eliminar el depósito de garantía, pero estaría dispuesto a incrementar los pagos de arrendamiento a 1 150 000 dólares en cada uno de los dos años. Al renovar el arrendamiento dentro de dos años, Hendrix tomaría en consideración los pagos de arrendamiento mayores efectuados en los primeros dos años para calcular los términos de la renovación. Se espera que el equipo tenga un valor de mercado de 1 millón de dólares dentro de dos años. ¿Cuál es la ventaja neta del contrato de arrendamiento en estas condiciones? ¿Por qué podría Nick preferir este arrendamiento? ¿Cuáles son los posibles problemas éticos relativos a los nuevos términos del arrendamiento?
3. Durante el análisis de las condiciones del contrato, James informa a Nick que éste podría incluir una opción de compra del equipo al final del arrendamiento. Hendrix Leasing ofrece tres opciones de compra:

   a) Una opción para adquirir el equipo al valor justo de mercado.
   b) Una posibilidad de comprar el equipo a un precio fijo. El precio se negociaría antes de firmar el arrendamiento.
   c) Una opción para comprar el equipo al precio de 125 000 dólares.

   ¿Cómo afectaría el valor del arrendamiento la inclusión de una opción de compra?
4. James también informa a Nick que el contrato de arrendamiento podría incluir una opción de cancelación. Esta alternativa permitiría a Warf Computers cancelar el arrendamiento en cualquiera de las fechas de aniversario del contrato. Para cancelar el arrendamiento se requeriría que Warf Computers diera aviso 30 días antes de la fecha de aniversario. ¿Cómo afectaría el valor del arrendamiento la inclusión de una opción de cancelación?

CAPÍTULO 22

Opciones y finanzas corporativas

El 9 de enero de 2009, los precios al cierre del mercado de las acciones de PepsiCo, 3M y Amazon.com fueron de 52.57, 57.74 y 55.51 dólares, respectivamente. Cada una de estas compañías tenía una opción *call* (de compra) que se negociaba en la Bolsa de Opciones de Chicago (Chicago Board Options Exchange) con un precio de ejercicio de 55 dólares y fecha de vencimiento del 21 de febrero, para la cual faltaban 43 días. Sería de esperar que los precios de estas opciones de compra fueran similares, pero no era así. Las opciones de PepsiCo se vendían en 1.30 dólares, las de 3M se negociaban en 5 dólares y las de Amazon.com, en 6.20 dólares. ¿Por qué las opciones se valuaban de manera tan diferente cuando los precios de las acciones subyacentes, los precios de ejercicio y las fechas de vencimiento eran en esencia iguales? Una razón de mucho peso es que la volatilidad de las acciones subyacentes es un determinante decisivo del valor intrínseco de una opción; en realidad, estas tres acciones tenían volatilidades muy distintas. En este capítulo se examina esta cuestión —y muchas otras— con mayor profundidad usando el modelo Black-Scholes de valuación de opciones, que fue galardonado con el Premio Nobel.

22.1 Opciones

El Options Industry Council tiene una página web con mucho material educativo en **www.888options.com**

Una **opción** es un contrato que otorga a su propietario el derecho de comprar o vender algún activo a un precio fijo en una fecha determinada, o antes de ella. Por ejemplo, una opción sobre un edificio podría dar a su tenedor el derecho de comprar el edificio en 1 millón de dólares en cualquier momento, durante o antes del sábado anterior al tercer miércoles de enero de 2010. Las opciones son un tipo de contrato financiero único porque dan al comprador el derecho, mas no la *obligación*, de hacer algo. El comprador usa la opción sólo si le resulta ventajoso hacerlo; de lo contrario, puede desecharla.

Existe un vocabulario especial relacionado con las opciones. En seguida presentamos algunas definiciones importantes:

1. *Ejercicio de la opción*. Es el acto de comprar o vender el activo subyacente mediante el contrato de opción.
2. *Precio de ejercicio o pactado*. Es el precio fijo que se especifica en el contrato de la opción al que el tenedor puede comprar o vender el activo subyacente.
3. *Fecha de vencimiento*. Es la fecha de caducidad de la opción; después de ella se dice que la opción expiró.
4. *Opciones americana y europea*. Una opción americana se puede ejercer en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento. Una opción europea difiere de una americana en que se puede ejercer únicamente en la fecha de vencimiento.

22.2 Opciones *call* o de compra

La **opción *call* o de compra** es el tipo más común. Una opción de compra otorga al propietario el derecho de adquirir un activo a un precio fijo durante un periodo determinado. No hay ninguna restricción respecto al tipo de activo, pero los más comunes que se negocian en las bolsas de valores son acciones y bonos.

Por ejemplo, las opciones de compra de las acciones de IBM se pueden comprar en la Bolsa de Opciones de Chicago. IBM no emite (es decir, no vende) las opciones de compra de sus acciones comunes. En cambio, los inversionistas particulares son los compradores y vendedores originales de las opciones de compra de las acciones comunes de IBM. Suponga que hoy es 1 de abril. Una opción de compra representativa de las acciones de IBM permite al inversionista comprar 100 acciones de esta corporación en o antes del 19 de septiembre (las opciones vencen el sábado siguiente al tercer viernes del mes) a un precio de ejercicio de 100 dólares. Se trata de una opción valiosa si hay alguna probabilidad de que el precio de las acciones comunes de IBM supere los 100 dólares en o antes del 19 de septiembre.

El valor de una opción de compra al vencimiento

¿Cuál es el valor de un contrato de opción de compra de acciones comunes al vencimiento? La respuesta depende del valor de la acción subyacente al vencimiento.

Se ahondará en el ejemplo de IBM. Suponga que el precio de la acción es de 130 dólares al vencimiento. El adquirente[1] de la opción de compra tiene el derecho de obtener la acción subyacente al precio de ejercicio de 100 dólares. En otras palabras, tiene el derecho de ejercer la opción. Como es lógico, tener derecho a comprar algo en 100 dólares cuando vale 130 es algo beneficioso. El valor de este derecho es de 30 dólares (= \$130 − \$100) el día del vencimiento.[2]

La opción valdría aún más si el precio de la acción fuera más alto el día del vencimiento. Por ejemplo, si IBM vendiera sus acciones en 150 dólares en la fecha de vencimiento, la opción valdría 50 dólares (= \$150 − \$100) en ese momento. De hecho, el valor de la opción aumenta 1 dólar por cada incremento de 1 dólar en el precio de la acción.

Si éste es superior al precio de ejercicio, decimos que la opción está *dentro del dinero.* Por supuesto, también es posible que el valor de acción común resulte ser inferior al precio de ejercicio, en cuyo caso se dice que la opción está *fuera del dinero.* En este caso, el tenedor no la ejercerá. Por ejemplo, si el precio de la acción en la fecha de vencimiento es de 90 dólares, ningún inversionista sensato la ejercería. ¿Por qué pagar 100 dólares por una acción que sólo vale 90? Debido a que el tenedor de la opción no tiene la obligación de ejercerla, puede *abandonar* la opción. En consecuencia, si el precio de la acción de IBM es inferior a 100 dólares en la fecha de vencimiento, el valor de la opción de compra será de 0 dólares. En este caso, el valor de la opción de compra no es la diferencia entre el precio de la acción de IBM y 100 dólares, como sería el caso si el tenedor de la opción de compra tuviera la *obligación* de ejercerla.

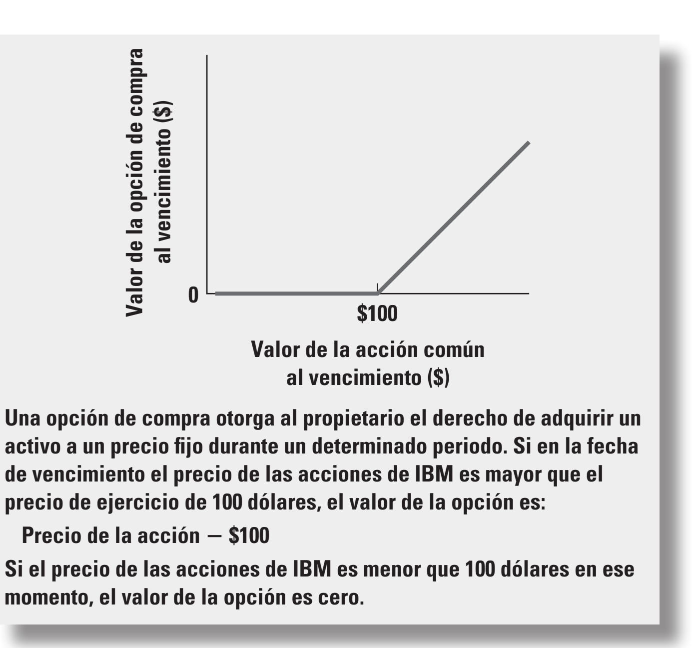
He aquí el pago de la opción de compra al vencimiento:

	Resultado en la fecha de vencimiento	
	Si el precio de la acción es inferior a \$100	Si el precio de la acción es superior a \$100
Valor de la opción de compra	\$0	Precio de la acción − \$100

[1] Los términos *comprador, propietario* y *tenedor* se emplean de manera indistinta e intercambiable.

[2] En este ejemplo se supone que la opción permite al tenedor comprar una acción en 100 dólares. En realidad, un contrato de opción de compra permitiría al tenedor adquirir 100 acciones. La utilidad sería igual a 3 000 dólares [= (130 dólares − 100 dólares) × 100].

Figura 22.1
Valor de una opción de compra en la fecha de vencimiento



Una opción de compra otorga al propietario el derecho de adquirir un activo a un precio fijo durante un determinado periodo. Si en la fecha de vencimiento el precio de las acciones de IBM es mayor que el precio de ejercicio de 100 dólares, el valor de la opción es:

Precio de la acción − $100

Si el precio de las acciones de IBM es menor que 100 dólares en ese momento, el valor de la opción es cero.

En la figura 22.1 se grafica el valor de la opción al vencimiento contra el valor de la acción de IBM. Esto se conoce como *diagrama de bastón de hockey* de los valores de las opciones de compra. Si el precio de la acción es menor que 100 dólares, la opción está fuera del dinero y no vale nada. Si el precio de la acción es mayor que 100 dólares, la opción está dentro del dinero y su valor aumenta uno a uno con los incrementos en el precio de la acción. Observe que la opción no puede tener valor negativo. Es un *instrumento de responsabilidad limitada,* lo cual significa que todo lo que el tenedor puede perder es la cantidad inicial que pagó por ella.

EJEMPLO 22.1

Pagos de la opción de compra Suponga que el señor Optimista tiene una opción de compra a un año de las acciones comunes de TIX. Se trata de una opción de compra europea y se puede ejercer en 150 dólares. También suponga que ha llegado la fecha de vencimiento. ¿Cuál es el valor de la opción de compra de TIX en la fecha de vencimiento? Si la acción de TIX se vende en 200 dólares, el señor Optimista puede ejercer la opción; es decir, comprar acciones de TIX en 150 dólares, y las vende inmediatamente después en 200 dólares. El señor Optimista habrá ganado 50 dólares (= $200 − $150). Por consiguiente, el precio de esta opción de compra debe ser de 50 dólares al vencimiento.

En cambio, suponga que cada acción de TIX se vende en 100 dólares en la fecha de vencimiento. Si el señor Optimista aún conserva la opción de compra, la desechará. En este caso, el valor de la opción de compra de las acciones de TIX en la fecha de vencimiento será de cero.

22.3 Opciones *put* o de venta

Una **opción *put* o de venta** se puede considerar lo contrario de una opción de compra. Así como una opción de compra da al tenedor el derecho de adquirir las acciones a un precio fijo, una opción de venta le da el derecho de *vender* las acciones a un precio fijo de ejercicio.

El valor de una opción de venta al vencimiento

Las circunstancias que determinan el valor de la opción de venta son lo opuesto de la opción de compra porque la primera da al tenedor el derecho de vender las acciones. Supongamos

que el precio de ejercicio de la opción de venta es de 50 dólares y el precio de la acción al vencimiento es de 40 dólares. El propietario de esta opción de venta tiene el derecho de vender la acción en *más* de lo que vale, algo que a todas luces resulta lucrativo. Es decir, puede comprar la acción al precio de mercado de 40 dólares y venderla de inmediato al precio de ejercicio de 50 dólares, generando una utilidad de 10 dólares (= \$50 − \$40). De esta forma, el valor de la opción al vencimiento debe ser de 10 dólares.

La utilidad sería aún mayor si el precio de la acción fuera más bajo. Por ejemplo, si el precio de la acción fuera de sólo 30 dólares, el valor de la opción sería de 20 dólares (= \$50 − \$30). De hecho, por cada dólar que baje el precio de la acción al vencimiento, el valor de la opción de venta aumenta un dólar.

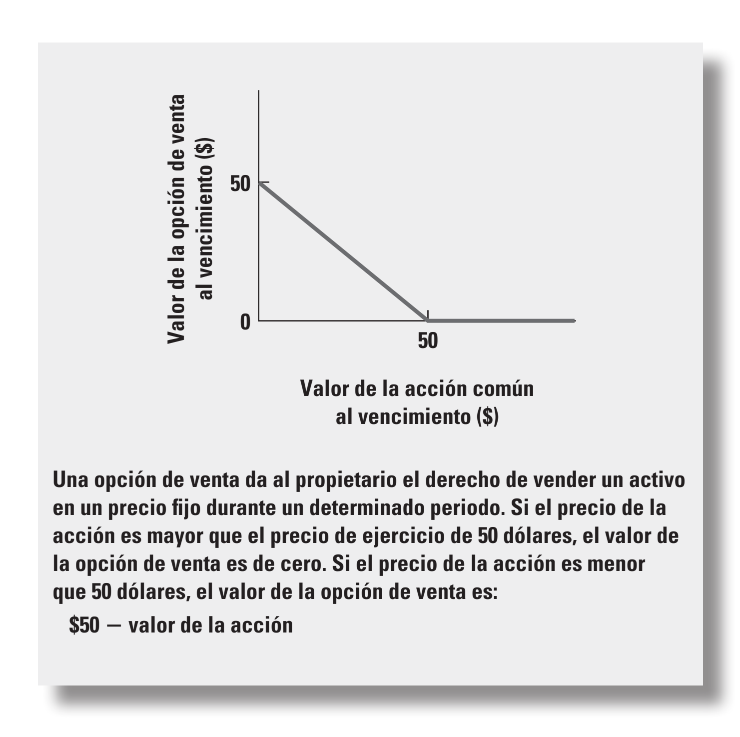
Sin embargo, suponga que la acción al vencimiento se negocia en 60 dólares u otro monto por arriba del precio de ejercicio de 50 dólares. El propietario de la opción de venta no querría ejercerla en este caso. Es una propuesta perdedora vender acciones en 50 dólares cuando en el mercado abierto cuestan 60. En cambio, el propietario abandonará la opción. Es decir, dejará que la opción de venta caduque.

El siguiente es el pago de esta opción de venta:

	Resultado en la fecha de vencimiento	
	Si el precio de la acción es inferior a \$50	Si el precio de la acción es superior a \$50
Valor de la opción de venta	\$50 − Precio de la acción	\$0

En la figura 22.2 se grafican los valores de una opción de venta de todos los posibles valores de la acción subyacente. Es aleccionador comparar la figura 22.2 con la figura 22.1 de la opción de compra. Esta última es valiosa cuando el precio de la acción es superior al precio de ejercicio y la opción de venta es valiosa cuando el precio de la acción es inferior al precio de ejercicio.

Figura 22.2
El valor de una opción de venta en la fecha de vencimiento



Una opción de venta da al propietario el derecho de vender un activo en un precio fijo durante un determinado periodo. Si el precio de la acción es mayor que el precio de ejercicio de 50 dólares, el valor de la opción de venta es de cero. Si el precio de la acción es menor que 50 dólares, el valor de la opción de venta es:
\$50 − valor de la acción

EJEMPLO 22.2

Resultados de la opción de venta La señora Pesimista cree que bajará el precio actual de 160 dólares por acción de BMI. Compra una opción de venta. Su contrato le da el derecho de vender una acción de BMI en 150 dólares dentro de un año. Si el precio de BMI es de 200 dólares en la fecha de vencimiento, romperá el contrato de opción de venta porque carecerá por completo de valor. Es decir, la señora Pesimista no venderá sus acciones que valen 200 dólares al precio de ejercicio de 150 dólares.

Por otro lado, si la acción de BMI se vende en 100 dólares en la fecha de vencimiento, la señora Pesimista ejercerá la opción. En este caso, puede comprar una acción de BMI en el mercado por 100 dólares y darse media vuelta y vender la acción al precio de ejercicio de 150 dólares. Su ganancia será de 50 dólares (= $150 − $100). El valor de la opción de venta en la fecha de vencimiento será, por lo tanto, de 50 dólares.

22.4 Venta de opciones

Un inversionista que vende (o *emite*) una opción de compra de acciones comunes tiene que entregarlas si así se lo exige el tenedor de la opción de compra. Observe que el vendedor está *obligado* a hacerlo.

Consulte estas bolsas de opciones:
www.cboe.com
www.nasdaq.com
www.kcbt.com
www.euronext.com

Si en la fecha de vencimiento el precio de la acción común es mayor que el precio de ejercicio, el tenedor ejercerá la opción y el vendedor tendrá que darle a éste acciones al precio de ejercicio pactado. El vendedor pierde la diferencia entre el precio de la acción y el precio de ejercicio. Por ejemplo, suponga que el precio de la acción es de 60 dólares y el precio de ejercicio es de 50. A sabiendas de que el ejercicio es inminente, el vendedor de la opción compra acciones en el mercado abierto a 60 dólares. Como está obligado a vender en 50 dólares, pierde 10 dólares (= $50 − $60). A la inversa, si en la fecha de vencimiento el precio de la acción común es inferior al precio de ejercicio, la opción de compra no se ejercerá y la responsabilidad del vendedor es cero.

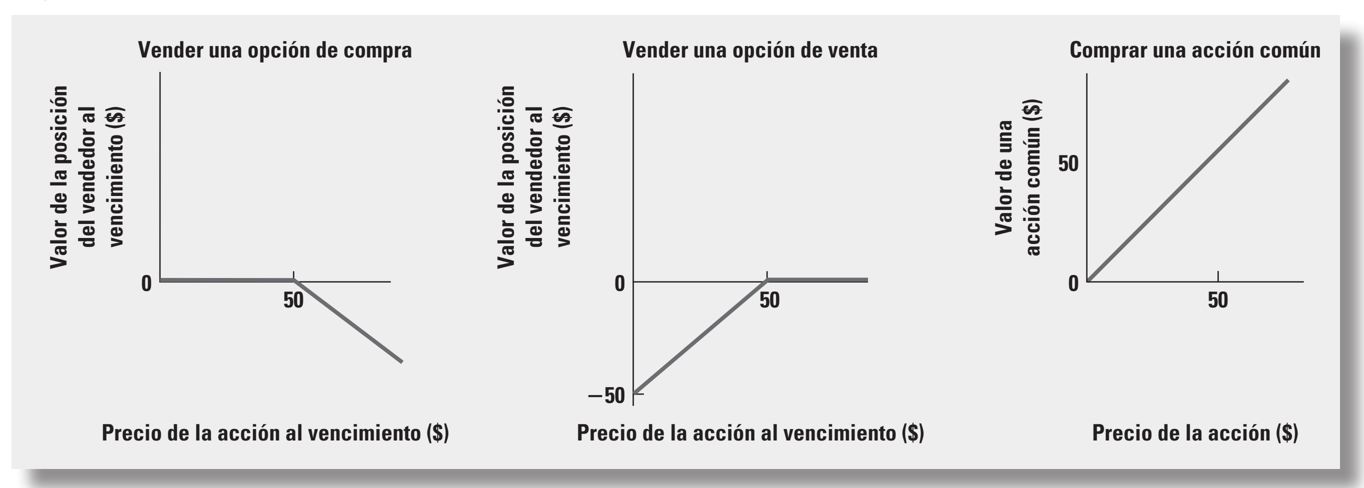
¿Por qué el vendedor de la opción de compra se coloca en una posición tan precaria? Después de todo, el vendedor pierde dinero si el precio de la acción acaba siendo mayor que el precio de ejercicio, y simplemente evita perder dinero si el precio de la acción termina por debajo del precio de ejercicio. La respuesta es que al vendedor le pagan por correr ese riesgo. El día que tiene lugar la transacción de la opción, el vendedor recibe el precio que el comprador paga.

Analicemos la situación del vendedor de opciones de venta. Un inversionista que emite una opción de venta de acciones comunes se compromete a comprar dichas acciones si el tenedor de la opción de venta así lo solicita. El emisor pierde en este negocio si el precio de la acción cae por debajo del precio de ejercicio. Por ejemplo, suponga que el precio de la acción es de 40 dólares y el de ejercicio es de 50. En este caso, el tenedor de la opción de venta la ejercerá. En otras palabras, venderá la acción subyacente al precio de ejercicio de 50 dólares. Esto significa que el emisor de la opción de venta tiene que adquirir la acción subyacente al precio de ejercicio de 50 dólares. Debido a que la acción vale sólo 40 dólares, la pérdida es de 10 dólares (= $40 − $50).

Los valores de las posiciones "vender una opción de compra" y "vender una opción de venta" se presentan en la figura 22.3. La gráfica a la izquierda de la figura muestra que el emisor de una opción de compra no pierde nada cuando el precio de la acción en la fecha de vencimiento es inferior a 50 dólares. Sin embargo, el emisor pierde un dólar por cada dólar que la acción aumenta por arriba de 50 dólares. La gráfica en el centro de la figura muestra que el emisor de una opción de venta no pierde nada cuando el precio de la acción en la fecha de vencimiento es superior a 50 dólares. No obstante, el emisor pierde un dólar por cada dólar que la acción cae por debajo de 50 dólares.

Vale la pena dedicar algunos minutos a comparar las gráficas de la figura 22.3 con las contenidas en las figuras 22.1 y 22.2. La gráfica de vender una opción de compra (a la izquierda de la figura 22.3) es la imagen reflejo de la gráfica de comprar una opción de compra

Figura 22.3 **Resultados para los vendedores de opciones de compra y venta, y para los compradores de acciones comunes**



(figura 22.1).[3] Esto ocurre porque las opciones son un juego de suma cero. El vendedor de una opción de compra pierde lo que gana el comprador. Del mismo modo, la gráfica de vender una opción de venta (en el centro de la figura 22.3) es la imagen reflejo de la gráfica de comprar una opción de venta (figura 22.2). Una vez más, el emisor de una opción de venta pierde lo que el comprador gana.

La figura 22.3 también muestra el valor al vencimiento de simplemente comprar acciones comunes. Observe que adquirir las acciones es lo mismo que obtener una opción de compra de las acciones con un precio de ejercicio de cero. Esto no es de sorprender. Si el precio de ejercicio es cero, el tenedor de la opción de compra puede captar la acción por nada, lo que en realidad es lo mismo que ser propietario de la acción.

22.5 Cotizaciones de opciones

Para más información sobre los símbolos de cotización de las opciones vaya al enlace “Symbol Directory” bajo “Trading Tools” en **www.cboe.com**

Ahora que se han entendido las definiciones de las opciones de compra y venta de acciones, se estudiará cómo se cotizan dichas opciones. En la tabla 22.1 se presenta información sobre las opciones de Intel Corporation con vencimiento en septiembre de 2008; dicha información se obtuvo de finance.yahoo.com. En el momento de estas cotizaciones, las acciones de Intel se vendían en 23.57 dólares cada una.

A la izquierda de la tabla aparecen los precios de ejercicio disponibles. En la parte superior están las cotizaciones de las opciones de compra; las opciones de venta se encuentran en la parte inferior. La segunda columna contiene los símbolos de cotización, que identifican de manera exclusiva la acción subyacente: el tipo de opción, el mes de vencimiento y el precio de ejercicio. En seguida aparecen los precios más recientes de las opciones (“Last”) y el cambio con respecto al día anterior (“Change”). Siguen los precios de compra (“bid”) y venta (“ask”). Observe que los precios de las opciones se cotizan caso por caso, pero la compraventa se realiza en contratos estandarizados, donde cada uno estipula la compra (en el caso de las opciones de compra) o la venta (en el caso de las opciones de venta) de 100 acciones. Por lo tanto, la opción de compra con un precio de ejercicio de 25 dólares se negoció por última vez a .14 dólares por opción, o 14 dólares por contrato. Las últimas dos columnas contienen el volumen (“Vol”), cotización en contratos y el interés abierto (“Open Int”), que es el número de contratos que actualmente se encuentran en circulación.

[3] En realidad, debido a los diferentes precios de ejercicio, los dos gráficos no son exactamente imágenes de espejo del otro. El precio de ejercicio en la figura 22.1 es de 100 dólares y en la figura 22.3 es de 50 dólares.

Tabla 22.1
Información sobre las opciones de Intel Corporation

View By Expiration: **Sep 08** | Oct 08 | Jan 09 | Apr 09 | Jan 10

CALL OPTIONS Expire at close Fri, Sep 19, 2008

Strike	Symbol	Last	Chg	Bid	Ask	Vol	Open Int
18.00	NQIR.X	5.35	↑0.25	5.50	5.60	35	221
19.00	NQIT.X	3.90	0.00	4.45	4.55	80	2 518
20.00	NQID.X	3.40	↑0.30	3.55	3.60	202	906
21.00	NQIU.X	2.43	↑0.17	2.59	2.62	139	4 093
22.00	NQIZ.X	1.70	↑0.22	1.77	1.79	209	11 292
23.00	NQIY.X	0.97	↑0.17	0.99	1.00	1 092	19 646
24.00	NQIB.X	0.45	↑0.10	0.45	0.46	880	25 547
25.00	INQIE.X	0.14	↑0.04	0.14	0.15	172	40 478
26.00	INQIA.X	0.03	↑0.01	0.03	0.04	54	14 855
27.00	INQID.X	0.01	0.00	N/A	0.02	29	11
28.00	INQIB.X	0.02	0.00	N/A	0.01	69	50
29.00	INQIC.X	0.01	0.00	N/A	0.01	2	98

PUT OPTIONS Expire at close Fri, Sep 19, 2008

Strike	Symbol	Last	Chg	Bid	Ask	Vol	Open Int
18.00	NQUR.X	0.02	0.00	N/A	0.01	8	443
19.00	NQUT.X	0.04	0.00	0.01	0.02	20	1 475
20.00	NQUD.X	0.06	0.00	0.03	0.04	171	3 248
21.00	NQUU.X	0.09	↓0.04	0.07	0.09	562	11 826
22.00	NQUZ.X	0.22	↓0.08	0.19	0.20	124	21 402
23.00	NQUY.X	0.46	↓0.16	0.43	0.44	699	13 893
24.00	NQUB.X	0.93	↓0.27	0.91	0.93	1 079	10 789
25.00	INQUE.X	1.66	↓0.45	1.61	1.64	275	3 114
26.00	INQUA.X	2.89	↓0.31	2.45	2.48	218	1 091

22.6 Combinaciones de opciones

Las opciones de compra y de venta de acciones son los elementos fundamentales de contratos de opciones más complejos. Por ejemplo, la figura 22.4 ilustra el resultado de adquirir una opción de venta de una acción y comprar simultáneamente la acción.

Si el precio de la acción es mayor que el precio de ejercicio, la opción de venta no vale nada y el valor de la posición combinada es igual al valor de la acción común. En cambio, si el precio de ejercicio es mayor que el de la acción, la reducción del valor de las acciones se verá compensado exactamente por el aumento del valor de la opción de venta.

Figura 22.4 **Resultado de la combinación de adquirir una opción de venta y comprar la acción subyacente**

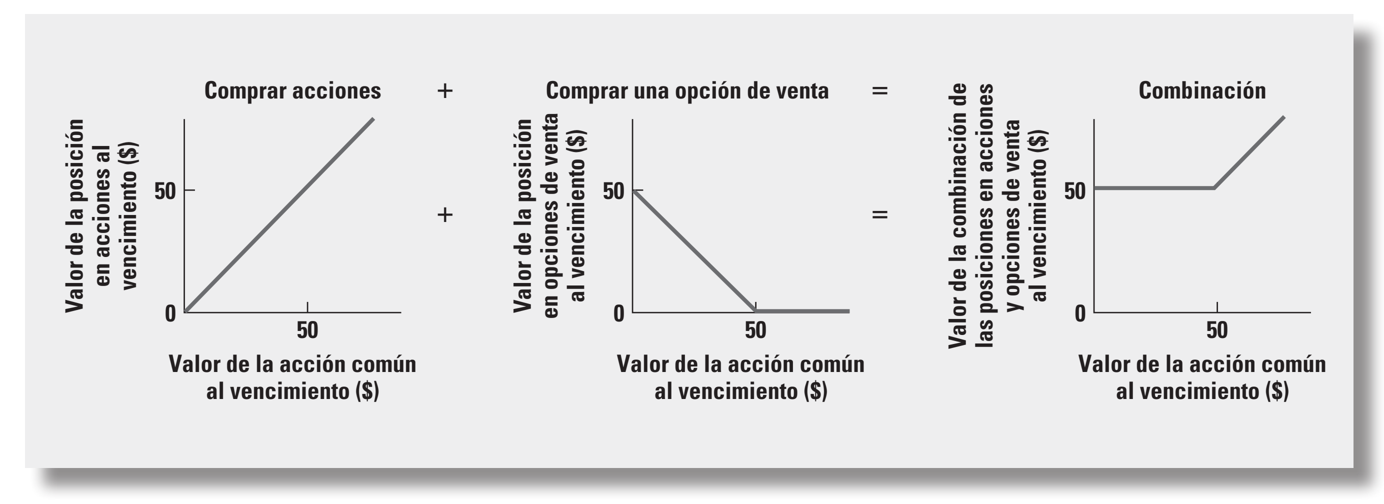


Figura 22.5 **Resultado de la combinación de adquirir una opción de compra y comprar un bono cupón cero**

Comprar opción de compra
Valor de la posición de la opción de compra al vencimiento ($)
0
50
Valor de la acción común al vencimiento ($)

Comprar un bono cupón cero
Valor del bono cupón cero al vencimiento ($)
50
50
Valor de la acción común al vencimiento ($)

Combinación
Valor de la combinación de una opción de compra y un bono cupón cero al vencimiento ($)
50
50
Valor de la acción común al vencimiento ($)

La gráfica de la adquisición de una opción de compra y un bono cupón cero es igual que la gráfica de la compra de una opción de venta y la acción en la figura 22.4

La estrategia de comprar una opción de venta, así como la acción subyacente, se llama opción de venta *protectora.* Es como si se comprara un seguro para la acción. La acción siempre se puede vender al precio de ejercicio, sin importar cuánto baje su precio de mercado.

Observe que la combinación de comprar una opción de venta y la acción subyacente tiene la misma *forma* en la figura 22.4 que la adquisición de la opción de compra en la figura 22.1. Para ahondar en este punto consideremos la gráfica de obtener una opción de compra, que se muestra en el extremo izquierdo de la figura 22.5. Esta gráfica es la misma que la que se muestra en la figura 22.1, salvo que el precio de ejercicio es de 50 dólares en este caso. Pongamos a prueba la estrategia de:

(Parte *A*) Comprar una opción de compra.

(Parte *B*) Adquirir un bono cupón cero, libre de riesgo (es decir, un certificado del Tesoro) con valor nominal de 50 dólares que vence el mismo día que la opción.

Hemos trazado la gráfica de la parte *A* de esta estrategia en el extremo izquierdo de la figura 22.5, pero, ¿qué aspecto tiene la gráfica de la parte *B*? Se parece a la gráfica central de la figura. Es decir, cualquiera que compre este bono cupón cero tendrá la garantía de que recibirá 50 dólares, al margen del precio de la acción al vencimiento.

¿Qué aspecto tiene la gráfica de comprar *simultáneamente* tanto la parte *A* como la parte *B* de esta estrategia? Se ve como la gráfica del extremo derecho de la figura 22.5. Es decir, el inversionista recibe 50 dólares garantizados del bono, sin importar lo que pase con la acción. Además, el inversionista gana un dólar por cada dólar que el precio de la acción aumente por arriba del precio de ejercicio de 50 dólares.

La gráfica del extremo derecho de la figura 22.5 se ve *exactamente* igual que la del extremo derecho de la figura 22.4. Por lo tanto, un inversionista obtiene el mismo beneficio de las estrategias de las figuras 22.4 y 22.5, sin importar lo que pase con el precio de la acción subyacente. En otras palabras, el inversionista recibe el mismo beneficio de:

1. Comprar una opción de venta, así como la acción subyacente.
2. Adquirir una opción de compra y un bono cupón cero, libre de riesgo.

Si los inversionistas obtienen los mismos beneficios de las dos estrategias, éstas deben tener el mismo costo. De lo contrario, todos los inversionistas elegirán la estrategia con el menor costo y evitarán la estrategia más cara. Esto produce el siguiente resultado interesante:

$$\text{Precio de la acción subyacente} + \text{Precio de la opción de venta} = \text{Precio de la opción de compra} + \text{Valor presente del precio de ejercicio} \quad \textbf{(22.1)}$$

$$\text{Costo de la primera estrategia} = \text{Costo de la segunda estrategia}$$

Esta relación se conoce como **paridad *put-call*** y es una de las relaciones fundamentales en lo que se refiere a las opciones. Indica que hay dos formas de obtener una opción de venta protectora. Usted puede adquirir una opción de venta y la acción subyacente al mismo tiempo. En este caso, su costo total es el precio de la acción subyacente más el precio de la opción de venta. O puede adquirir la opción de compra y un bono cupón cero. En este caso, su costo total es el precio de la opción de compra más el precio del bono cupón cero. El precio del bono cupón cero es igual al valor presente del precio de ejercicio; esto es, el valor presente de 50 dólares en nuestro ejemplo.

La ecuación (22.1) es una relación muy precisa. Sólo es válida si tanto la opción de compra como la de venta tienen el mismo precio de ejercicio y la misma fecha de vencimiento. Además, la fecha de vencimiento del bono cupón cero debe ser la misma que la fecha de vencimiento de las opciones.

Para entender la trascendencia de la paridad *put-call*, reordenemos la fórmula para obtener:

$$\begin{matrix}\text{Precio de la} \\ \text{acción subyacente}\end{matrix} = \begin{matrix}\text{Precio de la} \\ \text{opción de compra}\end{matrix} - \begin{matrix}\text{Precio de la} \\ \text{opción de venta}\end{matrix} + \begin{matrix}\text{Valor presente} \\ \text{del precio de} \\ \text{ejercicio}\end{matrix}$$

Esta relación indica que se puede replicar la compra de una acción si se adquiere una opción de compra, se vende una opción de venta y se compra un bono cupón cero. (Observe que debido a que hay un signo de menos antes de "Precio de la opción de venta", ésta se vende, no se compra.) Se dice que los inversionistas que siguen esta estrategia de tres partes han comprado una acción *sintética.*

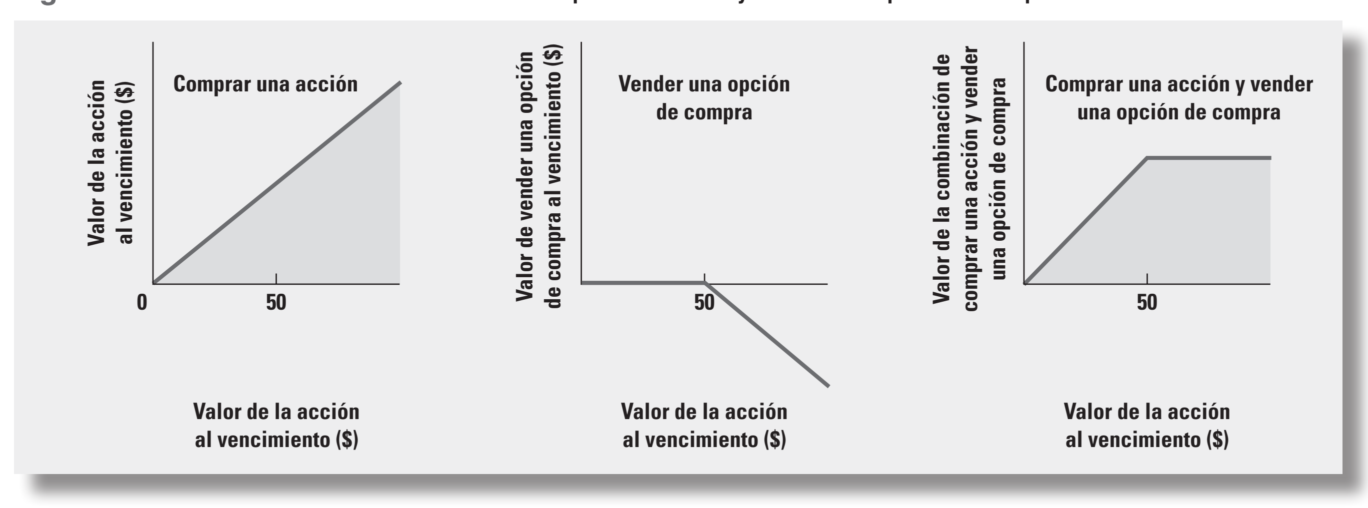
A continuación analizamos una transformación más:

Estrategia de compra cubierta

$$\begin{matrix}\text{Precio de la acción} \\ \text{subyacente}\end{matrix} - \begin{matrix}\text{Precio de la opción} \\ \text{de compra}\end{matrix} = \begin{matrix}-\text{Precio de la} \\ \text{opción de venta}\end{matrix} + \begin{matrix}\text{Valor presente} \\ \text{del precio de} \\ \text{ejercicio}\end{matrix}$$

A muchos inversionistas les gusta comprar una acción y suscribir la opción de compra de la acción de manera simultánea. Ésta es una estrategia conservadora que se conoce como *vender una opción de compra cubierta.* La relación precedente de la paridad *put-call* indica que esta estrategia es equivalente a vender una opción de venta y comprar un bono cupón cero. En la figura 22.6 se presenta la gráfica de la opción de compra cubierta. Para comprobar que la compra cubierta se puede replicar, se vende una opción de venta y simultáneamente se compra un bono cupón cero.

Figura 22.6 **Resultado de la combinación de comprar una acción y vender una opción de compra**



Por supuesto, hay otras formas de reordenar esta relación básica entre las opciones de venta y compra. Por cada reordenamiento, la estrategia del lado izquierdo es equivalente a la estrategia del lado derecho. Lo mejor de la paridad *put-call* es que muestra cómo cualquier estrategia con opciones se puede lograr de dos maneras.

Para poner a prueba su comprensión de la paridad entre las opciones de venta y compra, suponga que las acciones de Joseph-Belmont, Inc., se venden en 80 dólares. Una opción de compra a tres meses con precio de ejercicio de 85 dólares se vende en 6 dólares. La tasa libre de riesgo es de .5% mensual. ¿Cuál es el valor de una opción de venta a tres meses con precio de ejercicio de 85 dólares?

Podemos reordenar la relación de paridad *put-call* para obtener el precio de la opción de venta como sigue:

$$\begin{array}{c}\text{Precio de la opción}\\\text{de venta}\end{array} = \begin{array}{c}-\text{Precio de la}\\\text{acción subyacente}\end{array} + \begin{array}{c}\text{Precio de la opción}\\\text{de compra}\end{array} + \begin{array}{c}\text{Valor presente}\\\text{del precio de}\\\text{ejercicio}\end{array}$$

$$= -\$80 + \$6 + \$85/1.005^4$$
$$= \$9.74$$

Como se muestra, el valor de la opción de venta es de 9.74 dólares.

EJEMPLO 22.3

Un certificado del Tesoro sintético Suponga que las acciones de Smolira Corp., se venden en 110 dólares. Una opción de compra de acciones de Smolira con vencimiento a un año y precio de ejercicio de 110 dólares se vende en 15 dólares. Una opción de venta con las mismas condiciones se vende en 5 dólares. ¿Cuál es la tasa libre de riesgo?

Para responder, necesitamos usar la paridad *put-call* para determinar el precio de un bono cupón cero, libre de riesgo:

$$\begin{array}{c}\text{Precio de la acción}\\\text{subyacente}\end{array} + \begin{array}{c}\text{Precio de la opción}\\\text{de venta}\end{array} - \begin{array}{c}\text{Precio de la opción}\\\text{de compra}\end{array} = \begin{array}{c}\text{Valor presente del}\\\text{precio de ejercicio}\end{array}$$

Se sustituyen los números y se obtiene:

$$\$110 + \$5 - \$15 = \$100$$

Debido a que el valor presente del precio de ejercicio de 110 dólares es de 100 dólares, la tasa implícita libre de riesgo es de 10%.

22.7 Valuación de opciones

En la última sección determinamos cuánto valen las opciones en la fecha de vencimiento. Ahora deseamos estipular el valor de las opciones cuando se compran antes de su vencimiento.[4] Comenzamos por considerar los límites superior e inferior del valor de una opción de compra.

Límites del valor de una opción de compra

Límite inferior Considere una opción de compra americana que está dentro del dinero antes del vencimiento. Por ejemplo, suponga que el precio de la acción es de 60 dólares y el de ejercicio es de 50 dólares. En este caso, la opción no se puede vender por menos de 10 dólares.

[4] Nuestro análisis de esta sección es de opciones americanas porque son las que más comúnmente se negocian en el mundo real. Según sea necesario, se indicarán las diferencias con las opciones europeas.

Para entender este ejemplo, observe la siguiente estrategia sencilla si la opción se vende, por ejemplo, en 9 dólares.

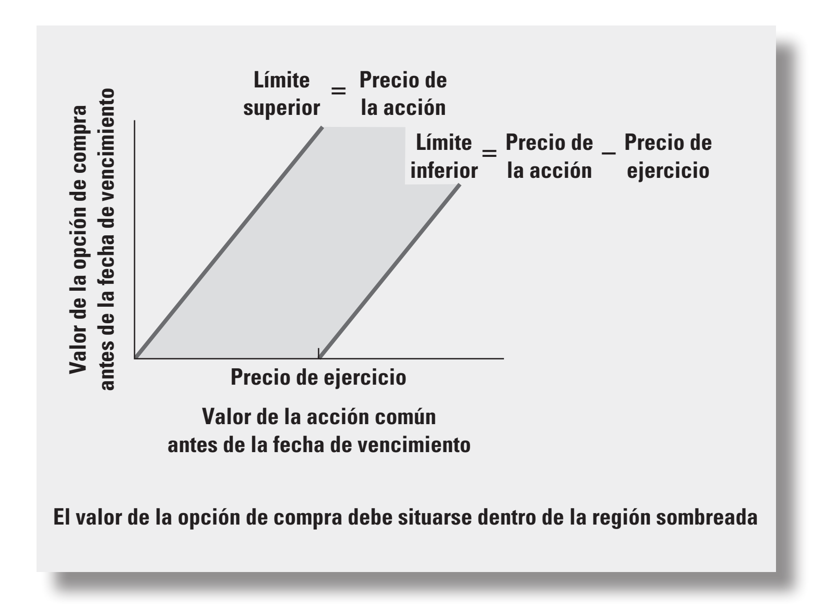
Fecha		Transacción	
Hoy	(1)	Comprar opción de compra.	−$ 9
Hoy	(2)	Ejercer la opción de compra; es decir, comprar la acción subyacente al precio de ejercicio.	−$50
Hoy	(3)	Vender la acción al precio actual de mercado.	+$60
Ganancia de arbitraje			+$ 1

El tipo de ganancia que se describe en esta transacción es de *arbitraje.* Las ganancias de arbitraje proceden de transacciones que no tienen riesgos ni costos y no pueden ocurrir de manera ordinaria en mercados financieros normales que funcionan eficientemente. El exceso de demanda de estas opciones no tardaría en incrementar el precio de la opción hasta por lo menos 10 dólares (= $60 − $50).

Por supuesto, es probable que el precio de la opción sea superior a 10 dólares. Los inversionistas, con justificada razón, pagan más de 10 dólares a causa de la posibilidad de que el precio de la acción supere los 60 dólares antes del vencimiento. Por ejemplo, suponga que la opción de compra se vende en 12 dólares. En este caso, se dice que el *valor intrínseco* de la opción es de 10 dólares, lo cual significa que siempre debe valer por lo menos esta cantidad. El resto, 12 dólares − 10 dólares = 2 dólares, en ocasiones se denomina *prima por el tiempo* y representa la cantidad adicional que los inversionistas están dispuestos a pagar por la posibilidad de que el precio de la acción suba antes del vencimiento de la opción.

Límite superior ¿Hay también algún límite superior del precio de la opción? Resulta que el límite superior es el precio de la acción subyacente. Es decir, una opción para comprar acciones comunes no puede tener un valor mayor que la propia acción común. Una opción de compra puede usarse para adquirir acciones comunes mediante el pago del precio de ejercicio. Sería insensato comprar acciones de esta forma si éstas pudieran comprarse directamente a un precio más bajo. Los límites superior e inferior se representan en la figura 22.7.

Figura 22.7
Límites superior e inferior de los valores de la opción de compra



Factores que determinan los valores de las opciones de compra

El análisis anterior indicó que el precio de una opción de compra debe situarse en algún punto dentro de la región sombreada de la figura 22.7. Ahora determinaremos con más precisión este punto dentro de dicha región. Los factores que determinan el valor de una opción de compra pueden dividirse en dos grupos. El primero contiene las características del contrato de la opción. Las dos características contractuales básicas son el precio de ejercicio y la fecha de vencimiento. El segundo grupo de factores que afectan el precio de la opción de compra está relacionado con las características de la acción y del mercado.

Precio de ejercicio Un aumento del precio de ejercicio reduce el valor de la opción de compra. Por ejemplo, imagine que hay dos opciones de compra de una acción que se vende en 60 dólares. La primera opción tiene un precio de ejercicio de 50 dólares y la segunda, de 40 dólares. ¿Qué opción de compra preferiría tener? Como es evidente, se quedaría con la opción de compra con un precio de ejercicio de 40 dólares porque está 20 dólares (= $60 − $40) dentro del dinero. En otras palabras, la opción de compra con un precio de ejercicio de 40 dólares debe venderse en más que otra opción idéntica en todo, pero con un precio de ejercicio de 50 dólares.

Fecha de vencimiento El valor de una opción de compra americana debe ser por lo menos igual al de otra opción idéntica en todo, pero con un plazo de vencimiento más corto. Considere dos opciones de compra americanas: una tiene vencimiento a nueve meses y la otra vence dentro de seis meses. Como es lógico, la opción de compra a nueve meses tiene los mismos derechos que la opción de compra a seis meses y, además, ofrece tres meses adicionales en los que se pueden ejercer estos derechos. No puede valer menos y, por lo general, será más valiosa.[5]

La Bolsa de Valores de Filadelfia tiene un buen análisis de opciones en **www.nasdaqtrader.com**

Precio de la acción En igualdad de condiciones, cuanto más alto es el precio de la acción, tanto más valiosa será la opción de compra. Por ejemplo, si una acción vale 80 dólares, una opción de compra con precio de ejercicio de 100 dólares no vale demasiado. Si el precio de la acción se dispara a 120 dólares, la opción adquirirá más valor.

Considere ahora la figura 22.8, que muestra la relación entre el precio de la opción de compra y el precio de la acción antes del vencimiento. La curva indica que el precio de la opción de compra aumenta a medida que se eleva el precio de la acción. Además, se puede demostrar que la relación está representada no por una línea recta, sino por una curva *convexa.* Es decir, el aumento de precio de la opción de compra para un cambio dado en el precio de la acción es mayor cuando éste es alto que cuando es bajo.

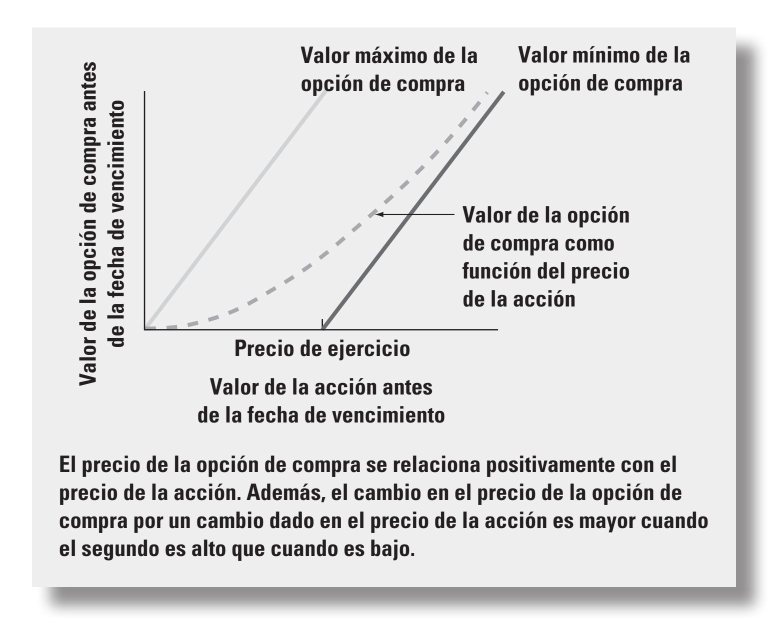
Hay dos puntos especiales en la curva de la figura 22.8:

1. *La acción carece de valor.* La opción de compra carece de valor si la acción subyacente no vale nada. Es decir, si la acción no tiene oportunidad de alcanzar algún valor, no vale la pena pagar el precio de ejercicio para obtenerla.
2. *El precio de la acción es muy alto en relación con el precio de ejercicio.* En esta situación, el propietario de la opción de compra sabe que terminará por ejercer la opción. Puede considerarse como propietario de la acción desde ahora, salvo por un pequeño detalle: tiene que pagar el precio de ejercicio al vencimiento.

---

[5] No es necesario que esta relación sea válida en una opción de compra europea. Considérese una empresa que tiene dos opciones de compra europeas que son idénticas en todo, salvo que una vence a finales de mayo y la otra vence algunos meses después. Además, supóngase que se paga un dividendo *enorme* a principios de junio. Si la primera opción de compra se ejerce a finales de mayo, su propietario recibirá las acciones subyacentes. Si no vende las acciones, recibirá el cuantioso dividendo poco tiempo después. Sin embargo, el tenedor de la segunda opción recibirá las acciones mediante el ejercicio de la opción después de que se ha pagado el dividendo. Como en el mercado se sabe que el propietario de esta opción no recibirá el dividendo, el valor de la segunda opción de compra podría ser menor que el valor de la primera.

Figura 22.8
Valor de una opción de compra americana como función del precio de la acción



Por lo tanto, el valor de su posición, es decir, el valor de la opción de compra es:

$$\text{Precio de la acción} - \text{Valor presente del precio de ejercicio}$$

Estos dos puntos de la curva se resumen en la mitad inferior de la tabla 22.2.

El factor clave: la variabilidad del precio del activo subyacente Cuanto mayor sea la variabilidad del precio del activo subyacente, tanto más valiosa será la opción de compra. Considere el siguiente ejemplo. Suponga que poco antes del vencimiento de la opción de compra, el precio de la acción será ya sea de 100 o de 80 dólares, con probabilidades de .5 respectivamente. ¿Cuál será el valor de una opción de compra con precio de ejercicio de 110 dólares? A todas luces carecerá de valor porque sin importar lo que pase con la acción, su precio siempre será inferior al precio de ejercicio.

Tabla 22.2
Factores que afectan los valores de las opciones americanas

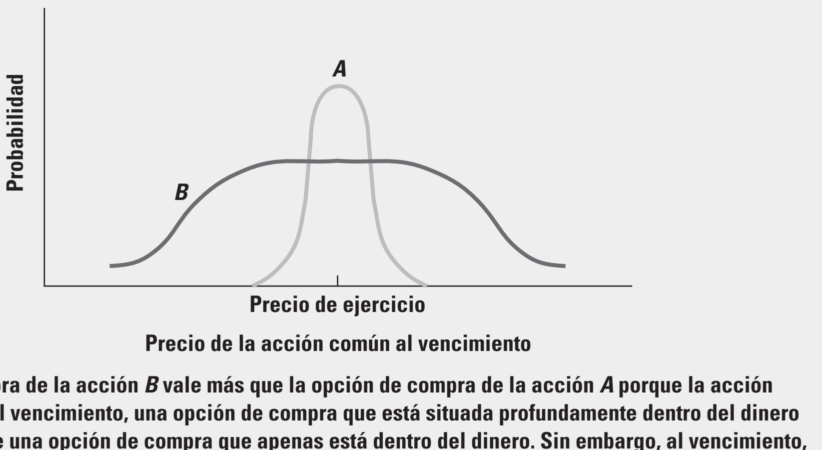
Incremento de	Opción de compra*	Opción de venta*
Valor del activo subyacente (precio de la acción)	+	−
Precio de ejercicio	−	+
Volatilidad de la acción	+	+
Tasa de interés	+	−
Tiempo para el vencimiento	+	+

Además de lo anterior, se han presentado las siguientes cuatro relaciones para las opciones de compra americanas:

1. El precio de la opción de compra no puede ser mayor que el precio de la acción (*límite superior*).
2. El precio de la opción de compra no puede ser menor que cero o la diferencia entre el precio de la acción y el precio de ejercicio (*límite inferior*).
3. La opción de compra vale cero si la acción vale cero.
4. Cuando el precio de la acción es mucho mayor que el precio de ejercicio, el precio de la opción de compra tiende hacia la diferencia entre el precio de la acción y el valor presente del precio de ejercicio.

* Los signos (+, −) indican el efecto de las variables sobre el valor de la opción. Por ejemplo, los dos signos + en la volatilidad de la acción indican que un aumento de volatilidad incrementará tanto el valor de una opción de compra como el valor de una opción de venta.

Figura 22.9
Distribución del precio de una acción común al vencimiento tanto para el título *A* como para el título *B*. Las opciones sobre los dos títulos tienen el mismo precio de ejercicio.



La opción de compra de la acción *B* vale más que la opción de compra de la acción *A* porque la acción *B* es más volátil. Al vencimiento, una opción de compra que está situada profundamente dentro del dinero es más valiosa que una opción de compra que apenas está dentro del dinero. Sin embargo, al vencimiento, una opción de compra que esté muy fuera del dinero vale cero, lo mismo que una opción de compra ligeramente fuera del dinero.

Para conocer un sitio orientado hacia las opciones, centrado en las volatilidades, visite **www.ivolatility.com**

¿Qué sucede si el precio de la acción es más variable? Suponga que agregamos 20 dólares al mejor caso y quitamos 20 dólares del peor caso. Ahora la acción tiene media probabilidad de valer 60 dólares y media probabilidad de valer 120 dólares. Se han esparcido los rendimientos de la acción, pero, por supuesto, el valor esperado de la acción sigue igual:

$$(1/2 \times \$80) + (1/2 \times \$100) = \$90 = (1/2 \times \$60) + (1/2 \times \$120)$$

Observe que la opción de compra tiene valor ahora porque hay probabilidad de un medio de que el precio de la acción llegue a ser de 120 dólares, o 10 dólares por arriba del precio de ejercicio de 110 dólares. Este punto ilustra un aspecto importante. Hay una diferencia fundamental entre tener una opción sobre un activo subyacente y tener el activo subyacente. Si los inversionistas en el mercado se muestran renuentes a correr riesgos, un aumento en la variabilidad de la acción reducirá su valor de mercado. Sin embargo, el tenedor de una opción de compra recibe beneficios de la estela positiva de la distribución de probabilidades. Como consecuencia, un incremento en la variabilidad de la acción subyacente acrecienta el valor de mercado de la opción de compra.

Este resultado también puede observarse en la figura 22.9. Considere dos acciones, *A* y *B,* las cuales tienen distribución normal. Por cada título, la figura ilustra la probabilidad de diferentes precios de la acción en la fecha de vencimiento. Como puede verse en las figuras, la acción *B* tiene más volatilidad que la acción *A.* Esto significa que la acción *B* tiene una probabilidad más alta de tener tanto rendimientos anormalmente altos como rendimientos anormalmente bajos. Suponga que las opciones sobre cada uno de los títulos tienen el mismo precio de ejercicio. Para los tenedores de las opciones, un rendimiento muy por debajo del promedio de la acción *B* no es peor que un rendimiento moderadamente por debajo del promedio de la acción *A.* En cualquiera de las dos situaciones, la opción vence fuera del dinero. No obstante, para los tenedores de las opciones, un rendimiento muy por encima del promedio de la acción *B* es mejor que un rendimiento moderadamente superior al promedio de la acción *A.* Debido a que el precio de la opción de compra en la fecha de vencimiento es la diferencia entre el precio de la acción y el precio de ejercicio, el valor de la opción de compra de *B* al vencimiento será mayor en este caso.

La tasa de interés Los precios de las opciones de compra también son una función del nivel de las tasas de interés. Quienes adquieren las opciones de compra no pagan el precio de ejercicio sino hasta que ejercen la opción, si es que lo hacen. La posibilidad de retrasar el pago es más valiosa cuando las tasas de interés son altas y menos valiosas cuando las tasas de interés son bajas. Por lo tanto, el valor de una opción de compra está relacionado positivamente con las tasas de interés.

Breve análisis de los factores que determinan los valores de las opciones de venta

Dado nuestro extenso análisis de los factores que influyen en el valor de una opción de compra, podemos examinar el efecto de estos factores sobre las opciones de venta con mucha facilidad. La tabla 22.2 resume los cinco factores que influyen en los precios de las opciones de compra y de venta americanas. El efecto de tres factores sobre las opciones de venta es lo contrario del efecto de estos tres factores sobre las opciones de compra:

1. El valor de mercado de la opción de venta *disminuye* a medida que el precio de la acción aumenta porque las opciones de venta están dentro del dinero cuando la acción se vende por debajo del precio de ejercicio.
2. El valor de una opción de venta con un precio de ejercicio alto es *mayor* que el valor de una opción de venta idéntica en todo, pero con un precio de ejercicio bajo por la razón explicada en 1).
3. Una tasa de interés alta afecta *adversamente* el valor de una opción de venta. La posibilidad de vender una acción a un precio de ejercicio fijo en algún momento en el futuro vale menos si el valor presente del precio de ejercicio se reduce debido a una tasa de interés alta.

El efecto de los otros dos factores sobre las opciones de venta es igual que el efecto de estos factores sobre las opciones de compra:

4. El valor de una opción de venta americana con una fecha de vencimiento distante es mayor que el de otra opción de venta idéntica, pero con vencimiento más próximo.[6] Disponer de más tiempo hasta el vencimiento le da al tenedor de la opción de venta más flexibilidad, igual que en el caso de una opción de compra.
5. La volatilidad de la acción subyacente incrementa el valor de la opción de venta. El razonamiento es análogo al que se sigue para una opción de compra. Al vencimiento, la opción de venta que está bien situada dentro del dinero es más valiosa que una opción de venta que apenas está en el dinero. Sin embargo, al vencimiento, una opción de venta muy fuera del dinero vale cero, lo mismo que una opción de venta ligeramente fuera del dinero.

22.8 Fórmula para valuar las opciones

Se ha explicado en términos *cualitativos* que el valor de una opción de compra es una función de cinco variables:

1. El precio actual del activo subyacente, que en el caso de las opciones de acciones es el precio de una acción común.
2. El precio de ejercicio.
3. El tiempo que falta para la fecha de vencimiento.
4. La varianza del activo subyacente.
5. La tasa de interés libre de riesgo.

Llegó el momento de sustituir el modelo cualitativo por un modelo preciso de valuación de opciones. El que hemos elegido es el famoso modelo de valuación de opciones Black-Scholes. Usted puede introducir números en este modelo y obtener valores como resultado.

El modelo Black-Scholes está representado por una fórmula muy impresionante. Simplemente no es posible hacer una derivación de la fórmula en este libro de texto y muchos estudiantes estarán felices de esto. No obstante, se impone cierta apreciación del logro, así como cierto entendimiento intuitivo.

En los primeros capítulos de este libro mostramos cómo descontar proyectos de presupuesto de capital usando la fórmula del valor presente neto. También utilizamos este procedi-

[6] Aunque este resultado debe sostenerse en el caso de una opción de venta americana, no es necesario que se sostenga en una opción de venta europea.

miento para valuar acciones y bonos. ¿Por qué, se preguntan a veces los estudiantes, no se puede usar la misma fórmula de VPN para valuar las opciones de venta y de compra? Es una buena pregunta: en los primeros intentos por tasar las opciones se usó el VPN. Por desgracia, los intentos no tuvieron éxito porque nadie podía determinar la tasa de descuento correspondiente. Por lo general, una opción es más riesgosa que la acción subyacente, pero nadie sabía con precisión en qué medida.

Black y Scholes se ocuparon del problema y señalaron que la estrategia de pedir un préstamo para financiar una compra de acciones replicaba el riesgo de una opción de compra. En consecuencia, si se conoce el precio de una acción, se puede determinar el precio de una opción de compra tal que su rendimiento sea idéntico al de la alternativa de comprar la acción con deuda.

Ilustramos la intuición en la que se basa el método Black-Scholes mediante el estudio de un ejemplo sencillo donde la combinación de una opción de compra y una acción elimina todo el riesgo. Este ejemplo funciona porque el precio futuro de la acción sólo puede tener uno de *dos* valores. Por lo tanto, el ejemplo se llama *modelo de dos estados* o *binomial de valuación de opciones.* Cuando se elimina la posibilidad de que el precio de la acción pueda tener otros valores, se puede replicar la opción de compra con exactitud.

Modelo de opción de dos estados

Considere el siguiente ejemplo. Suponga que el precio actual de mercado de una acción es de 50 dólares y la acción valdrá 60 o 40 dólares a finales del año. Además, imagine una opción de compra sobre esta acción con fecha de vencimiento a un año y precio de ejercicio de 50 dólares. Los inversionistas pueden conseguir un préstamo a una tasa de 10%. La meta es determinar el valor de la opción de compra.

Para valuar correctamente esta opción de compra es necesario examinar dos estrategias. La primera consiste tan sólo en comprar la opción de compra. La segunda es:

1. Comprar media acción.
2. Pedir 18.18 dólares en préstamo, lo que implica un pago del principal e interés a finales del año de 20 dólares (= \$18.18 × 1.10).

Como usted verá en un momento, los flujos de efectivo de la segunda estrategia coinciden con los flujos de efectivo de comprar una opción de compra. (Un poco más adelante demostraremos cómo calculamos la fracción exacta de la acción que se comprará y la cantidad exacta del préstamo.) Debido a que los flujos de efectivo son iguales, se dice que la opción de compra se *replica* con la segunda estrategia.

Al final del año, los resultados futuros serían los siguientes:

	Resultados futuros	
Transacciones iniciales	**Si el precio de la acción es de \$60**	**Si el precio de la acción es de \$40**
1. Comprar una opción de compra	\$60 − \$50 = \$10	\$ 0
2. Comprar $\frac{1}{2}$ acción	$\frac{1}{2}$ × \$60 = \$30	$\frac{1}{2}$ × \$40 = \$20
Pedir \$18.18 en préstamo a una tasa de 10%	−(\$18.18 × 1.10) = −\$20	−\$20
Total de la estrategia de comprar la acción y pedir un préstamo	\$10	\$ 0

Observe que la estructura de los resultados futuros de la estrategia de "adquirir una opción de compra" se replica en la estrategia de "comprar una acción y pedir un préstamo". Es decir, en cualquiera de las dos estrategias el inversionista acabaría con 10 dólares, si el precio de la acción subiera y 0 dólares si el precio de la acción bajara. Por lo tanto, estas dos estrategias son equivalentes desde el punto de vista de los negociantes.

Si las dos estrategias siempre tienen los mismos flujos de efectivo a final del año, ¿cómo deben relacionarse sus costos iniciales? Ambas estrategias deben tener el *mismo* costo inicial. De lo contrario, habrá una posibilidad de arbitraje. El costo de esta estrategia de comprar una acción y pedir un préstamo se puede calcular con facilidad:

Comprar $\frac{1}{2}$ acción	$\frac{1}{2} \times \$50 =$	\$25.00
Pedir \$18.18 en préstamo		−\$18.18
		\$ 6.82

En vista de que la opción de compra ofrece los mismos beneficios al vencimiento que la estrategia de adquirir la acción y pagarla con un préstamo, el precio de la opción de compra debe fijarse en 6.82 dólares. Éste es el valor de la opción de compra en un mercado sin ganancias de arbitraje.

Dejamos dos cuestiones sin explicar en el ejemplo anterior.

Determinación de la delta ¿Cómo se sabe que hay que comprar media acción en la estrategia duplicadora? En realidad, la respuesta es más sencilla de lo que podría parecer a primera vista. El precio de la opción de compra al final del año será de 10 o 0 dólares, mientras que el precio de la acción será de 60 o 40 dólares. Por lo tanto, el precio de la opción de compra tendrá una posible variación de 10 dólares (= \$10 − \$0) en el siguiente periodo, mientras que el precio de la acción tendrá una posible variación de 20 dólares (= \$60 − \$40). Esta expresión se puede escribir en términos de la siguiente razón:

$$\text{Delta} = \frac{\text{Variación de la opción de compra}}{\text{Variación de la acción}} = \frac{\$10 - \$0}{\$60 - \$40} = \frac{1}{2}$$

Como se indica, esta razón se conoce como la *delta* de la opción de compra. Expresado en palabras, una variación de 1 dólar en el precio de la acción da lugar a una variación de .50 dólares en el precio de la opción de compra. Como se trata de duplicar la opción de compra con la acción, parece sensato obtener la mitad de una acción en lugar de adquirir una opción de compra. En otras palabras, el riesgo de comprar la mitad de una acción es igual al riesgo de tomar una opción de compra.

Determinación del monto de endeudamiento ¿Cómo sabemos cuánto dinero hay que pedir prestado? La compra de la mitad de una acción reportará 30 o 20 dólares al vencimiento, que es exactamente 20 dólares más que los beneficios de 10 y 0 dólares, respectivamente, de la opción de compra. Para replicar la opción de compra mediante la compra de acciones, también se debe pedir suficiente dinero en préstamo para pagar exactamente 20 dólares de interés y principal. Este monto de endeudamiento es tan sólo el valor presente de 20 dólares, que es 18.18 dólares (= \$20/1.10).

Ahora que sabemos cómo determinar tanto la delta como el endeudamiento, podemos escribir el valor de la opción de compra como sigue:

$$\text{Valor de la opción de compra} = \text{Precio de la acción} \times \text{Delta} - \text{Monto del préstamo} \quad \textbf{(22.2)}$$

$$\$6.82 = \$50 \times \frac{1}{2} - \$18.18$$

Esta idea nos será útil en la explicación del modelo Black-Scholes.

Valuación neutral con respecto al riesgo Antes de dejar este sencillo ejemplo, es preciso hacer un comentario sobre una característica extraordinaria. Se obtuvo el valor exacto de la opción sin siquiera conocer las probabilidades de que el precio de la acción subiera o bajara. Si un optimista pensara que la posibilidad de que se produzca un aumento es alta y un pesimista considerara que es baja, de todos modos estarían de acuerdo en el valor de la opción. ¿Cómo puede ser posible? La respuesta es que el precio actual de la acción de 50 dólares ya equilibra los puntos de vista optimistas y pesimistas. La opción refleja ese equilibrio porque su valor depende del precio de la acción.

Esta idea nos proporciona otro método para valuar la opción de compra. Si no necesitamos las probabilidades de los dos estados para valuarla, quizá podamos seleccionar *cualquier* probabilidad que queramos y aun así obtener la respuesta correcta. Suponga que seleccionamos probabilidades tales que el rendimiento de la acción es igual a la tasa libre de riesgo de 10%. Sabemos que el rendimiento de la acción en caso de un incremento es de 20% (= \$60/\$50 − 1) y el rendimiento de la acción dado un decremento es de −20% (= \$40/\$50 − 1). Así, podemos calcular la probabilidad de un incremento necesario para obtener el rendimiento esperado de 10% como sigue:

$$10\% = \text{Probabilidad de un incremento} \times 20\% + (1 - \text{Probabilidad de incremento}) \times -20\%$$

Al resolver esta fórmula se obtiene que la probabilidad de un incremento es de 3/4 y la probabilidad de un decremento es de 1/4. Si aplicamos estas probabilidades a la opción de compra, podremos valuar como:

$$\text{Valor de la opción de compra} = \frac{\frac{3}{4} \times \$10 + \frac{1}{4} \times \$0}{1.10} = \$6.82$$

el mismo valor que se obtuvo con el método de duplicación.

¿Por qué elegimos probabilidades tales que el rendimiento esperado de la acción es de 10%? Para poder trabajar con el caso especial donde los inversionistas son *neutrales con respecto al riesgo*. Este caso se presenta cuando el rendimiento esperado de *cualquier* activo (incluidas la acción y la opción de compra) es igual a la tasa libre de riesgo. En otras palabras, este caso se presenta cuando los inversionistas no exigen retribución adicional más allá de la tasa libre de riesgo, independientemente del riesgo del activo en cuestión.

¿Qué habría pasado si hubiéramos supuesto que el rendimiento esperado de una acción era mayor que la tasa libre de riesgo? El valor de la opción de compra seguiría siendo de 6.82 dólares. Sin embargo, los cálculos serían difíciles. Por ejemplo, si supusiéramos que el rendimiento esperado de la acción fuera, por ejemplo, 11%, tendríamos que derivar el rendimiento esperado de la opción de compra. Aunque este último fuera superior a 11%, se requeriría mucho trabajo para determinar el rendimiento esperado con precisión. ¿Para qué trabajar más de lo necesario? Como no se nos ocurre ninguna buena razón, optamos (como la mayoría de los economistas financieros) por suponer neutralidad con respecto al riesgo.

Así, el material anterior nos permite valuar la opción de compra de las siguientes dos maneras:

1. Determinar el costo de una estrategia replicando la opción de compra. Esta estrategia requiere una inversión en un segmento de la acción financiada por endeudamiento parcial.
2. Calcular las probabilidades de un incremento y un decremento bajo el supuesto de neutralidad con respecto al riesgo. Se deben utilizar estas probabilidades, junto con la tasa libre de riesgo, para descontar los beneficios de la opción de compra al vencimiento.

El modelo Black-Scholes

El ejemplo anterior ilustra la estrategia de duplicación. Por desgracia, una estrategia así no funciona en el mundo real durante un periodo de un año, por ejemplo, porque hay muchas más que dos posibilidades para el precio de las acciones el año próximo. Sin embargo, la cantidad de posibilidades se reduce a medida que el periodo se acorta. ¿Hay algún periodo en el que el precio de las acciones sólo puede tener dos resultados? Los académicos sostienen que el supuesto de que sólo hay dos posibilidades para el precio de las acciones en el siguiente instante infinitesimal es bastante posible.[7]

Encontrará una calculadora Black-Scholes (y mucho más) en **www.numa.com**

En opinión de los autores, la idea fundamental de Black y Scholes es acortar el periodo. Estos investigadores demuestran que una combinación específica de acciones y endeudamiento puede, en efecto, duplicar una opción de compra en un horizonte de tiempo infinitesimal.

---

[7] Encontrará un tratamiento completo de este supuesto en John C. Hull, *Options, Futures and Other Derivatives,* 6a. ed. (Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 2005).

Debido a que el precio de la acción cambiará en el primer instante, se necesita otra combinación de acciones y endeudamiento para duplicar la opción de compra en el segundo instante y así sucesivamente. Al ajustar la combinación de un momento a otro se replica continuamente la opción de compra. Puede parecer increíble que una fórmula logre: 1) determinar la combinación de duplicación en todo momento y 2) valuar la opción con base en esta estrategia de duplicación. Baste decir que su estrategia dinámica permite estimar una opción de compra en el mundo real, tal como se mostró cómo valorar la opción de compra en el modelo de dos estados.

Ésta es la intuición básica en que se basa el modelo Black-Scholes (BS). En virtud de que el desarrollo de la fórmula está, por desgracia, muy lejos del alcance de este texto, simplemente presentamos la fórmula en sí:

Modelo Black-Scholes

$$C = S\mathrm{N}(d_1) - Ee^{-Rt}\,\mathrm{N}(d_2)$$

donde

$$d_1 = [\ln(S/E) + (R + \sigma^2/2)t]/\sqrt{\sigma^2 t}$$

$$d_2 = d_1 - \sqrt{\sigma^2 t}$$

Esta fórmula para calcular el valor de una opción de compra, *C,* es una de las más complejas que existen en finanzas. Sin embargo, supone sólo cinco parámetros:

1. S = Precio actual de la acción.
2. E = Precio de ejercicio de la opción de compra.
3. R = Tasa de rendimiento anual, libre de riesgo, compuesta continuamente.
4. σ^2 = Variación (por año) del rendimiento continuo de la acción.
5. t = Tiempo (en años) que falta para la fecha de vencimiento.

Además, existe este concepto estadístico:

$\mathrm{N}(d)$ = Probabilidad de que una variable aleatoria estandarizada, distribuida normalmente, sea menor o igual que *d.*

En lugar de analizar la fórmula en su estado algebraico, se ilustrará con un ejemplo.

EJEMPLO 22.4

Black-Scholes Considere el caso de Private Equipment Company (PEC). El 4 de octubre del año 0, la opción de compra de acciones de PEC para abril con un precio de ejercicio de 49 dólares tenía un valor al cierre de 4 dólares. La acción se vendía en 50 dólares. El 4 de octubre faltaban 199 días para el vencimiento de la opción (fecha de vencimiento = 21 de abril, año 1). La tasa de interés anual libre de riesgo, compuesta continuamente, era de 7%.

Esta información determina tres variables en forma directa:

1. El precio de la acción, *S,* es de 50 dólares.
2. El precio de ejercicio, *E,* es de 49 dólares.
3. La tasa libre de riesgo, *R,* es .07.

Además, el tiempo que falta para el vencimiento, *t,* se puede calcular con rapidez. La fórmula exige que *t* se exprese en *años*.

4. Expresamos el intervalo de 199 días en años como $t = 199/365$.

En el mundo real, un operador de opciones conocería con exactitud el valor de *S* y *E*. Los operadores consideran, en general, que los certificados del Tesoro no tienen riesgo, por lo que se puede obtener una cotización actual de su tasa de interés en *The Wall Street Journal* o en una fuente similar. El operador también sabría (o podría contar) con exactitud el número de días que faltan para el vencimiento. Por lo tanto, la fracción de un año hasta el vencimiento, *t,* se puede calcular muy rápidamente.

El problema reside en determinar la varianza del rendimiento de la acción. La fórmula exige establecer la varianza entre la fecha de compra del 4 de octubre y la fecha de vencimiento. Por desgracia, determinarla representa el futuro, por lo que el valor correcto de la varianza no está disponible. En cambio, los operadores calculan con frecuencia la varianza a partir de datos pasados, tal como la calculamos en un capítulo anterior. Además, es posible que algunos operadores usen la intuición para ajustar su estimación. Por ejemplo, si se prevé que un suceso próximo podría incrementar la volatilidad de la acción, el operador ajustaría su estimación hacia arriba para reflejar este hecho. (Este problema fue muy grave inmediatamente después del colapso de la bolsa el 19 de octubre de 1987. En el periodo subsiguiente, el mercado bursátil entrañaba mucho riesgo, por lo que las estimaciones basadas en datos de antes de la crisis resultaron demasiado bajas.)

La explicación anterior se limita a mencionar las dificultades para estimar la varianza y no presenta una solución. Para los propósitos de este libro se supondrá que un operador ha planteado una estimación de la varianza:

5. Se ha estimado que la varianza de Private Equipment Co., es de .09 al año.

Utilizamos estos cinco parámetros para calcular el valor de la opción de PEC, según el modelo Black-Scholes, en tres pasos:

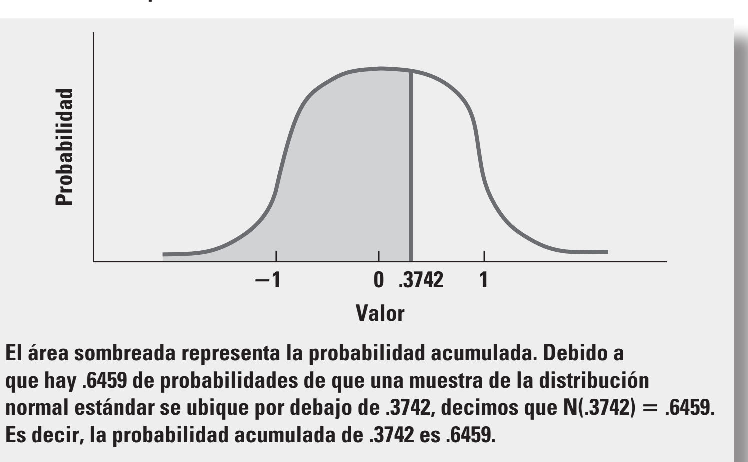
Paso 1: *Calcular* d_1 y d_2. Estos valores se pueden determinar mediante la inserción directa, aunque un tanto tediosa, de los parámetros en la fórmula básica. Se tiene que

$$\begin{aligned} d_1 &= \left[\ln\left(\frac{S}{E}\right) + (R + \sigma^2/2)t\right] \Big/ \sqrt{\sigma^2 t} \\ &= \left[\ln\left(\frac{50}{49}\right) + (.07 + .09\ /\ 2) \times \frac{199}{365}\right] \Big/ \sqrt{.09 \times \frac{199}{365}} \\ &= [.0202 + .0627]/.2215 = .3742 \\ d_2 &= d_1 - \sqrt{\sigma^2 t} \\ &= .1527 \end{aligned}$$

Paso 2: *Calcular* N(d_1) y N(d_2). Podemos entender mejor los valores N(d_1) y N(d_2) si examinamos la figura 22.10, donde se muestra la distribución normal con un valor esperado de 0 y una desviación estándar de 1. Con frecuencia, esto se conoce a menudo como **distribución normal estandarizada**. En un capítulo anterior se mencionó que la probabilidad de que una muestra extraída de esta distribución se ubique entre −1 y +1 (en otras palabras, dentro de una desviación estándar de su media) es de 68.26%.

Ahora planteamos una pregunta diferente: ¿qué probabilidades hay de que una muestra de la distribución normal estandarizada se ubique *por debajo* de un valor en particular? Por ejemplo, la probabilidad de que una muestra se ubique por debajo de 0 es, como resulta evidente, de 50% porque la distribución normal es simé-

Figura 22.10 **Gráfica de probabilidad acumulada**



El área sombreada representa la probabilidad acumulada. Debido a que hay .6459 de probabilidades de que una muestra de la distribución normal estándar se ubique por debajo de .3742, decimos que N(.3742) = .6459. Es decir, la probabilidad acumulada de .3742 es .6459.

(*continúa*)

trica. En términos estadísticos se dice que la **probabilidad acumulada** de 0 es de 50%. Los especialistas en estadística también dicen que N(0) = 50%. Resulta que:

$$N(d_1) = N(.3742) = .6459$$
$$N(d_2) = N(.1527) = .5607$$

El primer valor significa que hay 64.59% de probabilidades de que una muestra de la distribución normal estandarizada se ubique por debajo de .3742. El segundo implica que hay 56.07% de probabilidades de que una muestra de la distribución normal estandarizada se ubique por debajo de .1527. En términos más generales, N(*d*) es la probabilidad de que una muestra de la distribución normal estandarizada se ubique por debajo de *d*. En otras palabras, N(*d*) es la probabilidad acumulada de *d*. Observe que d_1 y d_2 en este ejemplo son ligeramente superiores a cero, por lo que $N(d_1)$ y $N(d_2)$ son un poco mayores que .50.

Quizá la forma más fácil de determinar $N(d_1)$ y $N(d_2)$ es utilizar la función NORMSDIST de EXCEL. En nuestro ejemplo, NORMSDIST (.3742) y NORMSDIST (.1527) son .6459 y .5607, respectivamente.

También podemos determinar la probabilidad acumulada con la tabla 22.3. Por ejemplo, considere *d* = .37. Este valor se encuentra en la tabla como .3 en la vertical y .07 en la horizontal. En la tabla, el valor

Tabla 22.3 **Probabilidades acumuladas de la función de distribución normal estándar**

d	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4773	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4866	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4982	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

N(*d*) representa áreas por debajo de la función de distribución normal estándar. Suponga que d_1 = .24. La tabla implica una probabilidad acumulada de .5000 + .0948 = .5948. Si d_1 es igual a .2452, estimamos la probabilidad interpolando entre N(.25) y N(.24).

de d = .37 es .1443. Este valor *no* es la probabilidad acumulada de .37. Primero, es preciso hacer un ajuste para determinar la probabilidad acumulada. Esto es:

$$N(.37) = .50 + .1443 = .6443$$
$$N(-.37) = .50 - .1443 = .3557$$

Por desgracia, la tabla sólo maneja dos dígitos significativos, mientras que el valor .3742 tiene cuatro dígitos significativos. En consecuencia, es necesario interpolar para obtener N(.3742). Como N(.37) = .6443 y N(.38) = .6480, la diferencia entre los dos valores es de .0037 (= .6480 − .6443). Debido a que .3742 representa 42% del total entre .37 y .38, se interpola como:[8]

$$N(.3742) = .6443 + .42 \times .0037 = .6459$$

Paso 3: *Calcular C.* Se tiene que

$$\begin{aligned} C &= S \times [N(d_1)] - Ee^{-Rt} \times [N(d_2)] \\ &= \$50 \times [N(d_1)] - \$49 \times [e^{-.07 \times (199/365)}] \times N(d_2) \\ &= (\$50 \times .6459) - (\$49 \times .9626 \times .5607) \\ &= \$32.295 - \$26.447 \\ &= \$5.85 \end{aligned}$$

El precio estimado de 5.85 dólares es mayor que el precio real de 4 dólares, lo cual implica que la opción de compra está subvaluada. Un operador que crea en el modelo Black-Scholes adquiriría una opción de compra. Por supuesto, el modelo es falible. Tal vez la disparidad entre la estimación del modelo y el precio del mercado refleja un error en la estimación de la varianza por parte del operador.

En el ejemplo anterior se hizo hincapié en los cálculos que se requieren para usar la fórmula Black-Scholes. ¿Hay alguna intuición detrás de la fórmula? Sí, y dicha intuición se desprende de la estrategia de compra de acciones y endeudamiento en el ejemplo binomial anterior. La primera línea de la ecuación Black-Scholes es:

$$C = S \times N(d_1) - Ee^{-Rt} N(d_2)$$

que es exactamente análoga a la ecuación 22.2:

$$\text{Valor de la opción de compra} = \text{Precio de la acción} \times \text{Delta} - \text{Monto del préstamo} \quad \textbf{(22.2)}$$

Encontrará otra buena calculadora de opciones en **www.margrabe.com/optionpricing.html**

Presentamos esta ecuación en el ejemplo binomial. Resulta que $N(d_1)$ es la delta en el modelo Black-Scholes. Por su parte, $N(d_1)$ es .6459 en el ejemplo anterior. Además, $Ee^{-Rt}N(d_2)$ es la cantidad que un inversionista debe pedir en préstamo para duplicar una opción de compra. En el ejemplo anterior, este valor es 26.45 dólares (= \$49 × .9626 × .5607). Por lo tanto, el modelo indica que se puede duplicar la opción de compra del ejemplo anterior por medio de lo siguiente:

1. Comprar .6459 de acción.
2. Endeudarse con 26.45 dólares.

No es exagerado decir que la fórmula Black-Scholes se cuenta entre las aportaciones más importantes a la ciencia de las finanzas. Permite a cualquiera calcular el valor de una opción dados unos cuantos parámetros. El atractivo de la fórmula es que cuatro de los parámetros son observables: el precio actual de la acción, S; el precio de ejercicio, E; la tasa de interés, R, y el tiempo que falta para la fecha de vencimiento, t. Sólo es necesario estimar uno de los parámetros: la varianza del rendimiento, σ^2.

[8] Este procedimiento se llama *interpolación lineal.* Es sólo uno de varios métodos de interpolación posibles.

Para entender el verdadero atractivo de esta fórmula, observe los parámetros que no son necesarios. Primero, la aversión al riesgo por parte del inversionista no afecta el valor. Cualquiera puede usar la fórmula, independientemente de la disposición a tolerar el riesgo. Segundo, no depende del rendimiento esperado de la acción. Los inversionistas que tienen diferentes evaluaciones del rendimiento esperado de la acción coincidirán, no obstante, en el precio de la opción de compra. Como en el ejemplo de los dos estados, esto se debe a que la opción de compra depende del precio de la acción y a que el precio equilibra los puntos de vista divergentes de los inversionistas.

22.9 Acciones y bonos como opciones

En el material anterior de este capítulo se describieron, explicaron y valuaron las opciones que se negocian en forma pública. Este material es importante para cualquier estudiante de finanzas porque se realizan muchas transacciones con estas opciones en la bolsa. El estudio de las opciones tiene otro propósito para el estudiante de finanzas corporativas.

Quizás usted haya oído la ingeniosa frase acerca de un anciano caballero a quien le sorprendió enterarse de que había hablado en prosa toda su vida. Lo mismo puede decirse sobre el estudiante de finanzas corporativas y las opciones. Aunque las opciones se definieron de manera formal por primera vez en este capítulo, muchas políticas corporativas que se analizaron antes en el texto son, en realidad, opciones disfrazadas. Aunque remodelar todo lo relativo a las finanzas corporativas en términos de las opciones rebasa el alcance de este capítulo, en lo que resta de él se considerarán tres ejemplos de opciones implícitas:

1. Acciones y bonos como opciones.
2. Decisiones sobre la estructura de capital como opciones.
3. Decisiones sobre el presupuesto de capital como opciones.

Para empezar, explicaremos las opciones implícitas en las acciones y los bonos.

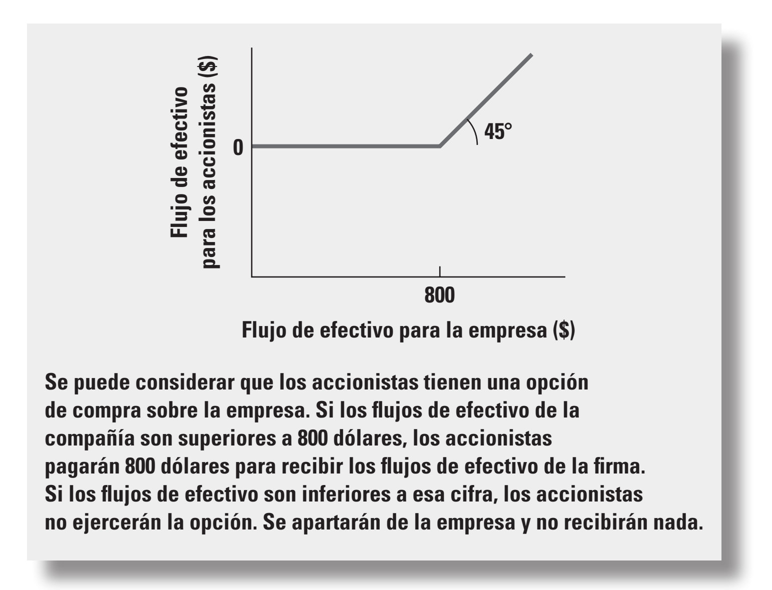
EJEMPLO 22.5

Acciones y bonos como opciones A Popov Company se le ha otorgado la concesión de los Juegos Olímpicos del año próximo en la Antártida. Debido a que los directores de la empresa viven en la Antártida y porque no hay otros negocios en concesión en ese continente, la compañía se disolverá después de los juegos. Ésta ha emitido instrumentos de deuda para ayudarse a financiar esta misión. El interés y el principal que deberán pagarse sobre la deuda el año próximo ascienden a 800 dólares y en ese momento la deuda quedará saldada en su totalidad. Los pronósticos de los flujos de efectivo de la firma para el año próximo son los siguientes:

	Tabla de flujos de efectivo de Popov			
	Juegos muy exitosos	Juegos moderadamente exitosos	Juegos con resultados moderadamente malos	Fracaso total
Flujo de efectivo antes de interés y principal	$1 000	$ 850	$ 700	$ 550
− interés y principal	−800	−800	−700	−550
Flujo de efectivo para los accionistas	$ 200	$ 50	$ 0	$ 0

Como puede apreciarse, los directivos proyectan cuatro situaciones igualmente probables. Si cualquiera de las primeras dos situaciones se presenta, los tenedores de bonos recibirán el pago total que les corresponde. El flujo de efectivo adicional será para los accionistas. No obstante, si cualquiera de las últimas dos situaciones se presenta, los tenedores de bonos no recibirán el pago total que les corresponde. En cambio, recibirán la totalidad del flujo de efectivo de la compañía y los accionistas se quedarán sin nada.

Figura 22.11
Flujo de efectivo para los accionistas de Popov Company como función del flujo de efectivo de la empresa



Este ejemplo se parece a los ejemplos de quiebra que se presentaron en los capítulos sobre estructura de capital. La idea nueva que se introduce aquí es que la relación entre las acciones comunes y la empresa puede expresarse en términos de opciones. Primero se considerarán las opciones de compra porque la intuición es más fácil. Después se trata el escenario de la opción de venta.

La empresa expresada en términos de opciones de compra

Los accionistas Ahora mostraremos que las acciones se pueden ver como una opción de compra sobre la compañía. Para ilustrarlo, en la figura 22.11 se presenta la gráfica del flujo de efectivo para los accionistas como función de los flujos de efectivo de la empresa. Los accionistas no reciben nada si los flujos de efectivo de la firma son inferiores a 800 dólares; en este caso, todos los flujos de efectivo van hacia los tenedores de bonos. Sin embargo, los accionistas ganan un dólar por cada dólar que la empresa recibe después de 800 dólares. La gráfica se ve exactamente como las gráficas de las opciones de compra que se consideraron antes en este capítulo.

Pero, ¿cuál es el activo subyacente del que la acción es una opción de compra? El activo subyacente es la propia empresa. Es decir, podemos considerar que los *tenedores de bonos* son los propietarios de la compañía. No obstante, los accionistas tienen una opción de compra sobre la firma con un precio de ejercicio de 800 dólares.

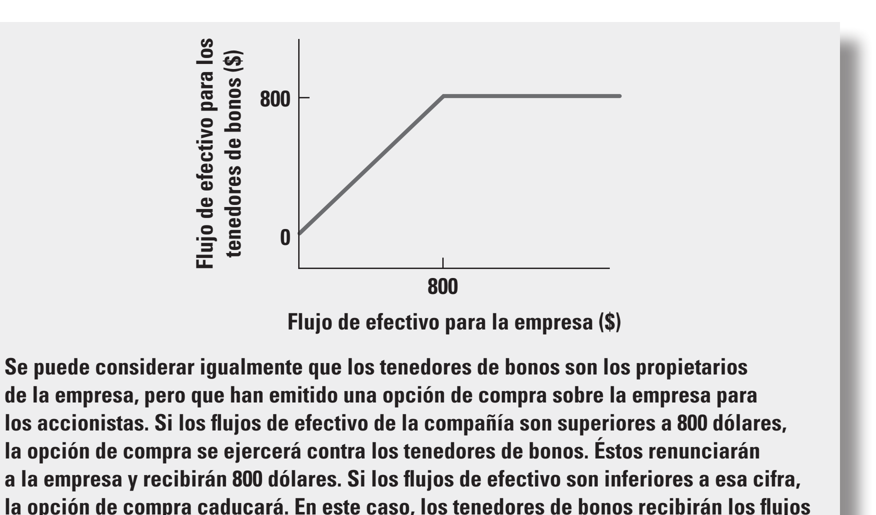
Si el flujo de efectivo de la compañía fuera superior a 800 dólares, los accionistas decidirían ejercer la opción. En otras palabras, comprarían la empresa a los tenedores de bonos en 800 dólares. El flujo neto de efectivo es la diferencia entre el flujo de efectivo de la firma y el pago de 800 dólares. Esta diferencia sería de 200 dólares (= $1 000 − $800) si los juegos resultan ser muy exitosos y de 50 dólares (= $850 − $800) si sólo alcanzan un éxito moderado.

En caso de que el valor de los flujos de efectivo de la empresa fuera inferior a 800 dólares, los accionistas optarían por no ejercer la opción. En vez de ello abandonarán la compañía, como haría cualquier tenedor de una opción. Los tenedores de bonos recibirían entonces la totalidad del flujo de efectivo de la firma.

Esta visión de la empresa es novedosa y, con frecuencia, a los estudiantes les resulta molesta a primera vista. Sin embargo, se les exhorta a seguir considerando a la compañía de esta forma hasta que sea algo completamente natural para ellos.

Los tenedores de bonos ¿Y qué sucede con los tenedores de bonos? Nuestra tabla anterior de flujos de efectivo mostraba que recibirían todo el flujo de efectivo de la empresa si ésta generara menos de 800 dólares. En caso de que ganara más de 800 dólares, los tenedores de

Figura 22.12
Flujo de efectivo para los tenedores de bonos de Popov Company como función del flujo de efectivo de la empresa



Se puede considerar igualmente que los tenedores de bonos son los propietarios de la empresa, pero que han emitido una opción de compra sobre la empresa para los accionistas. Si los flujos de efectivo de la compañía son superiores a 800 dólares, la opción de compra se ejercerá contra los tenedores de bonos. Éstos renunciarán a la empresa y recibirán 800 dólares. Si los flujos de efectivo son inferiores a esa cifra, la opción de compra caducará. En este caso, los tenedores de bonos recibirán los flujos de efectivo de la compañía.

bonos recibirían sólo 800 dólares. Es decir, sólo tienen derecho a recibir el pago del interés y el principal. La gráfica de esta tabla se presenta en la figura 22.12.

De acuerdo con la visión de que los accionistas tienen una opción de compra sobre la empresa, ¿en qué consiste la posición de los tenedores de bonos? Ésta puede describirse mediante dos enunciados:

1. Son los propietarios de la compañía.
2. Han emitido una opción de compra sobre la empresa con precio de ejercicio de 800 dólares.

Como ya dijimos, los accionistas abandonarán la firma si los flujos de efectivo son inferiores a 800 dólares. Por lo tanto, los tenedores de bonos conservan la propiedad en este caso. No obstante, si los flujos de efectivo son superiores a 800 dólares, los accionistas ejercerán la opción. Comprarán las acciones a los tenedores de bonos en 800 dólares.

La empresa expresada en términos de opciones de venta

El análisis precedente expresa las posiciones de los accionistas y los tenedores de bonos en términos de opciones de compra. Ahora podemos expresar la situación en términos de opciones de venta.

Los accionistas La posición de los accionistas se puede expresar mediante tres enunciados:

1. Son los propietarios de la empresa.
2. Deben 800 dólares en intereses y principal a los tenedores de bonos.

Si la deuda fuera libre de riesgo, estos dos enunciados describirían por completo la situación de los accionistas. Sin embargo, como existe la posibilidad de incumplimiento de pago, agregaremos una tercera aseveración:

3. Los accionistas son dueños de una opción de venta sobre la empresa con precio de ejercicio de 800 dólares. El grupo de tenedores de bonos es el vendedor de la opción.

Ahora considere dos posibilidades.

El flujo de efectivo es inferior a 800 dólares Debido a que la opción de venta tiene un precio de ejercicio de 800 dólares, la opción está dentro del dinero. Los accionistas "venden" la empresa a los tenedores de bonos. De ordinario, el tenedor de una opción de venta recibe el pre-

cio de ejercicio cuando el activo se vende. No obstante, los accionistas ya adeudan 800 dólares a los tenedores de bonos. Por consiguiente, la deuda de 800 dólares simplemente se cancela —y ningún dinero cambia de manos— cuando las acciones se entregan a los tenedores de bonos. Debido a que los accionistas entregan acciones a cambio de saldar la deuda, no reciben nada si el flujo de efectivo es inferior a 800 dólares.

El flujo de efectivo es superior a 800 dólares Debido a que, en este caso, la opción de venta está fuera del dinero, los accionistas no la ejercen. Por lo tanto, éstos conservan la propiedad de la empresa, pero pagan 800 dólares a los tenedores de bonos como interés y principal.

Los tenedores de bonos La posición de los tenedores de bonos se puede describir por medio de dos enunciados:

1. A los tenedores de bonos se les deben 800 dólares.
2. Han vendido una opción de venta sobre la empresa a los accionistas con precio de ejercicio de 800 dólares.

El flujo de efectivo es inferior a 800 dólares Como ya se mencionó, en este caso los accionistas ejercerán la opción de venta. Esto significa que los tenedores de bonos están obligados a pagar 800 dólares por la empresa. En vista de que ya se les adeudan 800 dólares, las dos obligaciones se compensan en forma recíproca. Así que en este caso los tenedores de bonos simplemente se quedan con la empresa.

El flujo de efectivo es superior a 800 dólares En este caso, los accionistas no ejercen la opción de venta. Por lo tanto, los tenedores de bonos simplemente reciben los 800 dólares que se les adeuda.

Resulta esclarecedor expresar la posición de los tenedores de bonos de esta forma. Con un bono sin riesgo y sin posibilidad de insolvencia, a los tenedores de bonos se les debe 800 dólares. Por ello, el bono con riesgo se puede expresar en términos de un bono sin riesgo y una opción de venta:

$$\text{Valor del bono con riesgo} = \text{Valor del bono sin insolvencia} - \text{Valor de la opción de venta}$$

Es decir, el valor del bono con riesgo es el valor del bono sin riesgo de incumplimiento menos el valor de la opción de los accionistas de vender la compañía en 800 dólares.

Un espacio de acuerdo entre los dos puntos de vista

Hemos argüido que las posiciones de los accionistas y los tenedores de bonos se pueden ver ya sea en términos de opciones de compra o de opciones de venta. Estos dos puntos de vista se resumen en la tabla 22.4.

Tabla 22.4
Posiciones de los accionistas y los tenedores de bonos en Popov Company en términos de opciones de compra y venta

Accionistas	Tenedores de bonos
Posiciones vistas en términos de opciones de compra	
1. Los accionistas son propietarios de una opción de compra sobre la empresa con precio de ejercicio de 800 dólares.	1. Los tenedores de bonos son propietarios de la compañía. 2. Los tenedores de bonos han vendido una opción de compra sobre la empresa a los accionistas.
Posiciones vistas en términos de opciones de venta	
1. Los accionistas son propietarios de la empresa.	1. A los tenedores de bonos se les adeudan 800 dólares en interés y principal.
2. Los accionistas adeudan 800 dólares en interés y principal a los tenedores de bonos.	2. Los tenedores de bonos han vendido una opción de venta sobre la empresa a los accionistas.
3. Los accionistas son propietarios de una opción de venta sobre la empresa con precio de ejercicio de 800 dólares.	

Por experiencia, sabemos que, en general, resulta más difícil para los estudiantes pensar en la empresa en términos de opciones de venta que en términos de opciones de compra. Por ello sería útil que hubiera una forma de demostrar que los dos puntos de vista son equivalentes. Por fortuna, existe la *paridad put-call.* En una sección anterior, en la ecuación 22.1, se presentó la relación de paridad *put-call*, que ahora se repite:

$$\text{Precio de la acción subyacente} + \text{Precio de la opción de venta} = \text{Precio de la opción de compra} + \text{Valor presente del precio de ejercicio} \quad \textbf{(22.1)}$$

Con base en los resultados de esta sección, la ecuación 22.1 se puede reescribir así:

$$\text{Valor de la opción de compra sobre la empresa} = \text{Valor de la empresa} + \text{Valor de la opción de venta sobre la empresa} - \text{Valor del bono sin riesgo de incumplimiento} \quad \textbf{(22.3)}$$

$$\text{Posición de los accionistas en términos de opciones de compra} = \text{Posición de los accionistas en términos de opciones de venta}$$

Para ir de la ecuación 22.1 a la 22.3 se requieren algunos pasos. Primero, en esta sección consideramos que la empresa, no las acciones, es el activo subyacente. (De acuerdo con las convenciones comunes, se habla de *valor* de la empresa y *precio* de las acciones.) Segundo, el precio de ejercicio es ahora de 800 dólares, el principal y el interés de la deuda de la empresa. Tomando el valor presente de esta cantidad a la tasa sin riesgo se obtiene el valor del bono sin posibilidad de insolvencia. Tercero, el orden de los términos de la ecuación 22.1 se reorganiza en la ecuación 22.3.

Observe que el lado izquierdo de la ecuación 22.3 es la posición de los accionistas en términos de las opciones de compra, como se muestra en la tabla 22.4. El lado derecho de la ecuación 22.3 es la posición de los accionistas en términos de las opciones de venta, como se muestra en la tabla. Por ello, la paridad *put-call* demuestra que ver la posición de los accionistas en términos de opciones de compra es equivalente a verla en términos de opciones de venta.

A continuación reordenamos los términos de la ecuación 22.3 para producir lo siguiente:

$$\text{Valor de la empresa} - \text{Valor de la opción de compra sobre la empresa} = \text{Valor del bono sin riesgo de incumplimiento} - \text{Valor de la opción de venta sobre la empresa} \quad \textbf{(22.4)}$$

$$\text{Posición de los tenedores de bonos en términos de opciones de compra} = \text{Posición de los tenedores de bonos en términos de opciones de venta}$$

El lado izquierdo de la ecuación 22.4 es la posición de los tenedores de bonos en términos de las opciones de compra, como se muestra en la tabla 22.4. (El signo de menos en este lado de la ecuación indica que los tenedores de bonos *emiten* una opción de compra.) El lado derecho de la ecuación es la posición de los tenedores de bonos en términos de las opciones de venta, como se muestra en la tabla 22.4. Por lo tanto, la paridad *put-call* demuestra que ver la posición de los tenedores de bonos en términos de opciones de compra es equivalente a verla en términos de opciones de venta.

Nota sobre las garantías de préstamos

En el ejemplo de Popov que se presentó antes, los tenedores de bonos corrían el riesgo de incumplimiento. Por supuesto, ellos piden, por lo general, una tasa de interés suficientemente alta que los compense por el riesgo que asumen. Cuando las empresas tienen dificultades financieras, ya no pueden atraer nueva deuda a tasas de interés moderadas. Por consiguiente, con frecuencia tratan de conseguir garantías del gobierno para los préstamos. Este marco de trabajo se puede utilizar para entender estas garantías.

Si la compañía incumple el pago de un préstamo garantizado, el gobierno debe compensar la diferencia. En otras palabras, la garantía gubernamental convierte un bono riesgoso en un bono sin riesgo. ¿Cuál es el valor de esta garantía?

Recuerde que con la valuación de las opciones:

$$\text{Valor del bono sin riesgo de incumplimiento} = \text{Valor del bono con riesgo} + \text{Valor de la opción de venta}$$

Esta ecuación muestra que el gobierno asume una obligación cuyo costo es igual al valor de una opción de venta.

Este análisis difiere del que hacen los políticos o los portavoces de las compañías. Por lo general, afirman que la garantía no costará nada a los contribuyentes porque permite a la empresa atraer deuda y, por lo tanto, mantener su solvencia. Sin embargo, debe señalarse que aunque la solvencia puede ser una posibilidad sólida, nunca es una certeza. Por ello, cuando se incluye una garantía, la obligación del gobierno tiene un costo en términos del valor presente. Decir que una garantía gubernamental no cuesta nada al gobierno es como decir que una opción de venta sobre las acciones de Microsoft no tiene valor porque es *probable* que el precio de las acciones aumente.

En realidad, el gobierno de Estados Unidos ha corrido con buena suerte en lo que respecta a las garantías sobre préstamos. Las dos mayores garantías que ofreció fueron para Lockheed Corporation en 1971 y para Chrysler Corporation en 1980. Ambas empresas se quedaron prácticamente sin efectivo y no cumplieron con los pagos de sus préstamos. En estos casos, el gobierno estadounidense acudió al rescate y se comprometió a garantizar nuevos préstamos. De conformidad con las garantías, si Lockheed y Chrysler no hubieran cumplido con los pagos de los nuevos préstamos, los prestamistas habrían obtenido del gobierno de Estados Unidos el valor total de sus derechos. Desde el punto de vista del prestamista, dichos préstamos eran tan libres de riesgo como los bonos del Tesoro. Estas garantías permitieron a Chrysler y Lockheed conseguir préstamos por grandes cantidades de efectivo que les ayudaron a sortear las épocas difíciles. Resultó que, a la postre, ninguna de las dos empresas incurrió en incumplimiento de pago.

¿Quién se beneficia de una garantía típica de un préstamo?

1. Si los bonos riesgosos están garantizados, todas las ganancias se acumulan en beneficio de sus tenedores. Los accionistas no ganan nada porque la responsabilidad limitada de las sociedades anónimas exonera a los accionistas de cualquier obligación en caso de quiebra.
2. Si se emite nueva deuda garantizada, los nuevos tenedores de los instrumentos de deuda no ganan. En cambio, en un mercado competitivo deben aceptar una tasa de interés baja a causa del bajo riesgo de la deuda. Los accionistas ganan en este caso porque pueden emitir deuda a una tasa de interés baja. Además, algunas de las ganancias son para los tenedores de bonos anteriores porque el valor de la empresa es mayor de lo que sería en otras circunstancias. Por lo tanto, si los accionistas desean recibir todas las ganancias de las garantías de los préstamos, deben renegociar o retirar los bonos existentes antes de instituir la garantía. Esto fue lo que ocurrió en el caso de Chrysler.

22.10 Opciones y decisiones corporativas: algunas aplicaciones

En esta sección exploramos las implicaciones del análisis de las opciones en dos áreas fundamentales: el presupuesto de capital y las fusiones. Comenzamos con las fusiones y presentamos un resultado muy sorprendente. En seguida procedemos a demostrar que la regla del valor presente neto tiene algunos inconvenientes importantes en una empresa apalancada.

Fusiones y diversificación

En otras partes del libro analizamos las fusiones y adquisiciones. Ahí puntualizamos que, a menudo, la diversificación se menciona como razón para que dos empresas se fusionen. ¿La diversificación es una buena razón para fusionarse? Tal parece que sí. Después de todo, en un capítulo anterior dedicamos mucho tiempo a explicar por qué la diversificación es tan valiosa para los portafolios personales de los inversionistas debido a que elimina el riesgo no sistemático.

Para investigar esta cuestión, consideremos dos compañías, Sunshine Swimwear (SS) y Polar Winterwear (PW). Por razones obvias, ambas tienen flujos de efectivo muy relacionados con la temporada; y en sus respectivos periodos fuera de temporada se preocupan por el flujo de efectivo. Si las dos empresas se fusionaran, la firma combinada tendría un flujo de efectivo mucho más estable. En otras palabras, una fusión diversificaría parte de la variación estacional y, de hecho, haría que una quiebra fuera mucho menos probable.

Observe que las operaciones de cada empresa son muy diferentes, por lo que la fusión propuesta es meramente "financiera", lo cual significa que no hay "sinergias" u otras posibilidades de crear valor, salvo, quizá, las derivadas de las ganancias de la reducción del riesgo. He aquí cierta información sobre la situación previa a la fusión:

	Sunshine Swimwear	Polar Winterwear
Valor de mercado de los activos	30 millones de dólares	10 millones de dólares
Valor nominal de la deuda a descuento puro	12 millones de dólares	4 millones de dólares
Vencimiento de la deuda	3 años	3 años
Desviación estándar del rendimiento del activo	50%	60%

La tasa libre de riesgo, compuesta continuamente, es de 5%. Dado lo anterior, podemos considerar que el capital de cada empresa es una opción de compra y se debe calcular lo siguiente mediante la fórmula Black-Scholes para determinar los valores del capital (compruebe estas cifras para practicar):

	Sunshine Swimwear	Polar Winterwear
Valor de mercado del capital	20.424 millones de dólares	7.001 millones de dólares
Valor de mercado de la deuda	9.576 millones de dólares	2.999 millones de dólares

Si las comprueba, es posible que obtenga respuestas ligeramente distintas si usa la tabla 22.3 (hemos usado una hoja de cálculo electrónica). Observe que el valor de mercado de la deuda se calculó con la identidad del balance general.

Después de la fusión, los activos de la empresa combinada simplemente equivaldrán a la suma de los valores anteriores a la fusión (30 + 10 = 40 millones de dólares), porque no se creó ni se destruyó valor. Del mismo modo, el valor nominal total de la deuda será ahora de 16 millones de dólares. Sin embargo, supondremos que la desviación estándar del rendimiento de los activos de la empresa combinada es de 40%. Esta cifra es menor que la correspondiente a cualquiera de las dos compañías en lo individual debido al efecto de la diversificación.

Por ello, ¿cuál es el efecto de esta fusión? Para averiguarlo estimamos el valor del capital después de la fusión. Con base en este análisis, he aquí la información pertinente:

	Empresa combinada
Valor de mercado de los activos	40 millones de dólares
Valor nominal de la deuda a descuento puro	16 millones de dólares
Vencimiento de la deuda	3 años
Desviación estándar del rendimiento del activo	40%

Una vez más podemos calcular los valores del capital y de la deuda:

	Empresa combinada
Valor de mercado del capital	26.646 millones de dólares
Valor de mercado de la deuda	13.354 millones de dólares

Lo que observamos es que esta fusión es una idea muy mala, ¡por lo menos para los accionistas! Antes de la fusión, las acciones de las empresas por separado valían un total de 20.424 + 7.001 = 27.425 millones de dólares en comparación con sólo 26.646 millones de dólares después de la fusión, por lo que la fusión evaporó 27.425 − 26.646 = .779 millones de dólares, o casi 1 millón de dólares del capital.

¿Adónde se fue ese millón de dólares de capital? Fue a dar a manos de los tenedores de bonos. Los bonos que ellos tenían valían 9.576 + 2.999 = 12.575 millones de dólares antes de la fusión y 13.354 millones de dólares después, lo que representa una ganancia de exactamente .779 millones de dólares. Ello indica que esta fusión no creó ni destruyó valor, sino que lo trasladó de los accionistas a los tenedores de bonos.

Nuestro ejemplo demuestra que las fusiones meramente financieras son mala idea, y también explica las razones de ello. La diversificación funciona puesto que reduce la volatilidad del rendimiento sobre los activos de la empresa. Esta reducción del riesgo beneficia a los tenedores de bonos porque hace menos probable que se presente el incumplimiento de pago. En ocasiones, a esto se le llama "efecto de coaseguración". En esencia, cuando se fusionan, las empresas aseguran los bonos de la otra. Los bonos tienen así menos riesgo y su valor aumenta. Si el valor de los bonos aumenta y no se logra un incremento neto de los valores de los activos, el capital tiene que perder valor. Por lo tanto, las fusiones meramente financieras son buenas para los acreedores, pero no para los accionistas.

Otra manera de ver esta situación es que en virtud de que el capital es una opción de compra, una reducción de la varianza del rendimiento sobre el activo subyacente tiene que disminuir el valor del capital. La reducción de valor en el caso de una fusión meramente financiera tiene una interpretación interesante. La fusión hace que la insolvencia (y, por ende, la quiebra) sea *menos* probable. Esto es evidentemente algo bueno desde la perspectiva de los tenedores de bonos, pero, ¿por qué es malo desde el punto de vista de los accionistas? La respuesta es sencilla: el derecho de declararse en quiebra es una opción valiosa para ellos. Una fusión meramente financiera reduce el valor de esa opción.

Opciones y presupuesto de capital

Ahora consideraremos dos aspectos relacionados con el presupuesto de capital. Lo que demostraremos es que, en el caso de una empresa apalancada, es posible que los accionistas prefieran un proyecto con un VPN bajo a otro con un VPN alto. Luego explicaremos que tal vez prefieran incluso un proyecto con valor presente neto *negativo* a uno con valor presente positivo.

Como de costumbre, primero definiremos estos puntos con un ejemplo. He aquí la información básica sobre la empresa:

Valor de mercado de los activos	20 millones de dólares
Valor nominal de la deuda a descuento puro	40 millones de dólares
Vencimiento de la deuda	5 años
Desviación estándar del rendimiento del activo	50%

La tasa libre de riesgo es de 4%. Como lo hemos hecho en numerosas ocasiones, se calcularán los valores del capital y de la deuda:

Valor de mercado del capital	5.744 millones de dólares
Valor de mercado de la deuda	14.256 millones de dólares

Esta empresa tiene un grado más o menos elevado de apalancamiento: la razón deuda-capital basada en los valores de mercado es de 14.256 millones de dólares/5.744 = 2.48, o 248%. Esta cifra es alta, pero no inaudita. Observe también que, en este caso, la opción está fuera del dinero; como resultado, la delta es .547.

La compañía tiene dos inversiones mutuamente excluyentes en consideración. Los proyectos afectan tanto el valor de mercado de los activos de la empresa como la desviación estándar del rendimiento de sus activos, de este modo:

	Proyecto *A*	Proyecto *B*
Valor presente neto (VPN)	$4	$2
Valor de mercado de los activos de la empresa ($20 + VPN)	$24	$22
Desviación estándar del rendimiento de los activos de la empresa	40%	60%

¿Qué proyecto es mejor? Resulta evidente que el proyecto *A* tiene el VPN más alto, pero ahora hay que tener cuidado con los cambios en la desviación estándar del rendimiento de los activos de la compañía. Un proyecto la reduce, el otro la incrementa. Para ver cuál de los dos proyectos prefieren los accionistas, debemos realizar otra vez los cálculos que ya conocemos:

	Proyecto *A*	Proyecto *B*
Valor de mercado del capital	$ 5.965	$ 8.751
Valor de mercado de la deuda	$18.035	$13.249

Hay una diferencia radical entre los dos proyectos. El proyecto *A* beneficia tanto a los accionistas como a los tenedores de bonos, pero la mayor parte de las ganancias son para estos últimos. El proyecto *B* tiene un efecto enorme en el valor del capital y reduce el valor de la deuda. Salta a la vista que los accionistas prefieren el proyecto *B*.

¿Cuáles son las implicaciones de este análisis? En esencia, lo que hemos descubierto son dos cosas. Primera, cuando el capital tiene una delta significativamente menor que 1.0, todo valor creado irá por lo menos en parte a los tenedores de bonos. Segunda, los accionistas tienen un fuerte incentivo para incrementar la varianza del rendimiento de los activos de la empresa. Con mayor claridad, los accionistas mostrarán una marcada preferencia por los proyectos que incrementen la varianza en lugar de los que la disminuyen, incluso si eso significa un VPN menor.

Presentamos un último ejemplo. El siguiente es un conjunto diferente de cifras:

Valor de mercado de los activos	20 millones de dólares
Valor nominal de la deuda a descuento puro	100 millones de dólares
Vencimiento de la deuda	5 años
Desviación estándar del rendimiento del activo	50%

La tasa libre de riesgo es de 4%, por lo que los valores del capital y la deuda son:

Valor de mercado del capital	2.012 millones de dólares
Valor de mercado de la deuda	17.988 millones de dólares

Advierta que el cambio con respecto al ejemplo anterior es que el valor nominal de la deuda es ahora de 100 millones de dólares, así que la opción está muy fuera del dinero. La delta es de sólo .24, por lo que la mayor parte del valor creado irá a los tenedores de bonos.

La empresa piensa en una inversión, que debe realizar ahora o nunca. El proyecto afecta tanto al valor de mercado de sus activos como a la desviación estándar del rendimiento de éstos, como sigue:

Valor presente neto (VPN) del proyecto	−1 millón de dólares
Valor de mercado de los activos de la empresa (20 millones de dólares + VPN)	19 millones de dólares
Desviación estándar del rendimiento de los activos de la empresa	70%

Así, el proyecto tiene un VPN negativo, pero incrementa la desviación estándar del rendimiento de los activos de la empresa. Si ésta acepta el proyecto, el resultado será el siguiente:

Valor de mercado del capital	4.834 millones de dólares
Valor de mercado de la deuda	14.166 millones de dólares

¡Este proyecto aumenta a más del doble el valor del capital! Una vez más, lo que se observa es que los accionistas tienen un fuerte incentivo para incrementar la volatilidad, en particular cuando la opción está muy fuera del dinero. Lo que sucede es que los accionistas tienen relativamente poco que perder porque el resultado más probable es la quiebra. Como resultado, existe un fuerte incentivo para intentar una posibilidad, por remota que parezca, incluso si ésta tiene un VPN negativo. Se parece un poco a invertir el último dólar que le queda en un billete de lotería. Es una mala inversión, pero no hay muchas otras opciones.

22.11 Inversión en proyectos reales y opciones

Demos un repaso rápido del material sobre presupuesto de capital que ya se presentó en el texto. Primero consideramos proyectos en los que los pronósticos de los flujos de efectivo futuros se realizaron en la fecha 0. El flujo de efectivo esperado en cada periodo futuro se descontó a la tasa de riesgo correspondiente, lo que produjo un cálculo del VPN. En el caso de proyectos independientes, un VPN positivo significaba aceptación y un VPN negativo, rechazo. Este método trató el riesgo a través de la tasa de descuento.

Después atendimos el análisis del árbol de decisiones, un método que maneja el riesgo de manera más compleja. Puntualizamos que la empresa debe tomar decisiones de inversión y operación en un proyecto durante toda la existencia de éste. Valuamos un proyecto en el presente, suponiendo que las decisiones futuras serán óptimas. Sin embargo, aún no sabemos cuáles serán esas decisiones porque falta por descubrir una gran parte de la información. La capacidad de la empresa para retrasar sus decisiones de inversión y operación hasta la divulgación de la información es una alternativa. A continuación ilustramos esta opción con un ejemplo:

EJEMPLO 22.6

Opciones y presupuesto de capital Exoff Oil Corporation desea comprar un yacimiento petrolífero en una parte remota de Alaska. El vendedor ha anunciado que el valor de la propiedad es de 10 000 dólares y está impaciente por vender de inmediato. Los costos iniciales de perforación ascienden a 500 000 dólares. Exoff prevé que podrá extraer 10 000 barriles de petróleo cada año durante muchas décadas. Debido a que la fecha de terminación está muy lejos en el futuro y es tan difícil de calcular, la empresa considera el flujo de efectivo del petróleo como una perpetuidad. Con los precios del petróleo a 50 dólares por barril y costos de extracción a 46 dólares por barril, la compañía prevé un margen neto de 4 dólares por barril. Debido a que se espera que los precios del petróleo aumenten a la tasa de inflación, la firma supone que el flujo de efectivo por barril será siempre de 4 dólares en términos reales. La tasa de descuento real correspondiente es de 10%. La empresa tiene suficientes créditos fiscales por años malos en el pasado para no pagar impuestos sobre las utilidades que obtenga de la explotación del yacimiento. ¿Debe Exoff comprar la propiedad?

(*continúa*)

Para Exoff, el VPN del yacimiento petrolífero es:

$$-\$110\,000 = -\$10\,000 - \$500\,000 + \frac{\$4 \times 10\,000}{.10}$$

Según este análisis, Exoff no debería comprar el terreno.

Aunque este método usa las técnicas estándares de presupuesto de capital que se recomiendan en éste y otros libros de texto, en realidad no son apropiadas para la situación. Para entender esta afirmación, considere el análisis de Kirtley Thornton, un consultor de Exoff, que está de acuerdo en que *se espera* que el precio del petróleo aumente al ritmo de la inflación. Sin embargo, señala que el próximo año es muy peligroso para los precios del petróleo. Por un lado, la OPEP está considerando un convenio a largo plazo que aumentaría los precios del petróleo a 65 dólares por barril en términos reales durante muchos años en el futuro. Por el otro, National Motors anunció hace poco que está efectuando pruebas de automóviles que usan una mezcla de arena y agua como combustible. Thornton sostiene que el petróleo tendrá un precio de 35 dólares en términos reales durante muchos años en caso de que este invento resulte ser exitoso. Exactamente dentro de un año se divulgará información completa acerca de estos dos acontecimientos.

En caso de que los precios del petróleo aumenten a 65 dólares por barril, el VPN del proyecto sería:

$$\$1\,390\,000 = -\$10\,000 - \$500\,000 + \frac{(\$65 - \$46) \times 10\,000}{.10}$$

No obstante, en caso de que los precios del petróleo se reduzcan a 35 dólares por barril, el VPN del yacimiento petrolífero será todavía más negativo de lo que es hoy.

El señor Thornton hace dos recomendaciones al consejo de administración de Exoff. Sostiene que:

1. Deben comprar el terreno.
2. La decisión relativa a los trabajos de perforación debe retrasarse hasta que la información tanto acerca del nuevo convenio de la OPEP como del nuevo automóvil de National Motors se divulgue.

El señor Thornton explica sus recomendaciones al consejo de administración, bajo el supuesto de que el terreno ya ha sido adquirido. Argumenta que, según este supuesto, la decisión sobre los trabajos de perforación debe retrasarse. Segundo, investiga el supuesto de que el terreno debería haberse comprado desde el principio. Este método para examinar la segunda decisión (si perforar o no) después de suponer que la primera decisión (comprar el terreno) ya se ha tomado se utilizó también en la presentación anterior de los árboles de decisión. Ahora se estudiará el análisis del señor Thornton.

En el supuesto de que el terreno ya ha sido adquirido. Si ya se compró el terreno, ¿deben comenzar de inmediato los trabajos de perforación? Si la perforación comienza de inmediato, el VPN es de −110 000 dólares: si la decisión sobre la perforación se retrasa hasta que se dé a conocer nueva información dentro de un año, podrá tomarse la decisión óptima en ese momento. Si los precios del petróleo bajan a 35 dólares por barril, Exoff no debe perforar. En lugar de ello, la empresa debe abandonar el proyecto, sin perder nada, salvo los 10 000 dólares del precio de compra del terreno. Si los precios del petróleo aumentan a 65 dólares, deben iniciarse los trabajos de perforación.

El señor Thornton señala que si retrasa la decisión, la compañía invertirá los 500 000 dólares de los costos de perforación sólo si los precios del petróleo aumentan. Por lo tanto, si la demora, la firma ahorrará 500 000 dólares en caso de que los precios del petróleo bajen. Kirtley concluye que una vez que se compre el terreno, la decisión acerca de las obras de perforación debe retrasarse.[9]

---

[9] En realidad, hay tres efectos distintos aquí. Primero, si retrasa la decisión, la empresa evita los costos de perforación en caso de que el petróleo tenga precios bajos. Éste es el efecto que analiza el señor Thornton. Segundo, el valor presente del pago de 500 000 dólares es menor si la decisión se retrasa, aun cuando la perforación se lleve a cabo finalmente. Tercero, la compañía pierde un año de entradas de efectivo por el retraso.

Los primeros dos efectos apoyan el retraso de la decisión. El tercer efecto apoya la perforación inmediata. En este ejemplo, el primer efecto supera con mucho a los otros dos. Por consiguiente, el señor Thornton evitó mencionar el segundo y tercero efectos en su presentación.

¿Debería haberse comprado el terreno desde el principio? Ahora sabemos que si se compró el terreno, lo óptimo es posponer la decisión sobre la perforación hasta que se dé a conocer la información pertinente. Dado que conocemos esta decisión óptima acerca de la perforación, ¿debería haberse comprado el terreno desde el principio? Sin conocer la probabilidad exacta de que los precios del petróleo aumenten, el señor Thornton está seguro, no obstante, de que el terreno debe adquirirse. El VPN del proyecto con un precio del petróleo de 65 dólares por barril es de 1 390 000 dólares, mientras que el costo del terreno es de sólo 10 000 dólares. El señor Thornton cree que es posible que los precios del petróleo aumenten, aunque no se puede comprobar por ningún medio. A pesar de todo, sostiene que por el alto potencial de rendimiento es obvio que vale la pena correr el riesgo.

Este ejemplo presenta un método similar a nuestro análisis del árbol de decisiones de Solar Equipment Company estudiado en un capítulo anterior. El propósito de esta sección es analizar este tipo de decisión en el marco de las opciones. Cuando Exoff compra el terreno, lo que en realidad adquiere es una opción de compra. Es decir, una vez que se ha obtenido el terreno, la empresa tiene la opción de comprar un yacimiento petrolífero activo al precio de ejercicio de 500 000 dólares. Resulta que, por lo general, una opción de compra no debe ejercerse de inmediato.[10] En este caso, la compañía debe aplazar el ejercicio hasta que se publique la información pertinente sobre los precios futuros del petróleo.

Esta sección señala una deficiencia grave del método clásico de presupuestar el capital: en general, los cálculos del valor presente neto omiten la flexibilidad de las empresas del mundo real. En nuestro ejemplo, las técnicas estándares generaron un VPN negativo por la compra del terreno. Sin embargo, al permitirle a la compañía la opción de cambiar su política de inversión de acuerdo con nueva información, la compra del terreno puede justificarse con facilidad.

Invitamos al lector a buscar opciones ocultas en los proyectos. Debido a que las opciones son beneficiosas, los gerentes limitan los proyectos de su empresa si los cálculos del presupuesto de capital exceptúan la flexibilidad.

[10] En realidad, se puede demostrar que una opción de compra de una acción que no paga dividendos no debe ejercerse *nunca* antes del vencimiento. Sin embargo, para una acción que paga dividendos puede ser óptimo ejercer la opción antes de la fecha sin dividendos. La analogía se aplica al ejemplo de una opción en bienes inmuebles.

La empresa recibiría flujos de efectivo del petróleo muy pronto si la perforación comienza de inmediato. Esto equivale al beneficio de ejercer una opción de compra de una acción para captar el dividendo. No obstante, en el ejemplo, este efecto de dividendo queda ampliamente superado por los beneficios de esperar.

Resumen y conclusiones

Este capítulo es una introducción a las opciones.

1. Las opciones más conocidas son las de compra y venta de acciones. Estas opciones dan al tenedor el derecho de vender o comprar acciones comunes a un precio de ejercicio determinado. Las opciones americanas se pueden ejercer en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento, inclusive. Las opciones europeas sólo pueden ejercerse en la fecha de vencimiento.
2. Se demostró que la estrategia de comprar una acción y una opción de venta es equivalente a la estrategia de comprar una opción de compra y un bono cupón cero. A partir de esta premisa se estableció la relación de paridad *put-call*:

$$\begin{matrix}\text{Valor de} \\ \text{la acción}\end{matrix} + \begin{matrix}\text{Valor de la} \\ \text{opción de venta}\end{matrix} - \begin{matrix}\text{Valor de la} \\ \text{opción de compra}\end{matrix} = \begin{matrix}\text{Valor presente del} \\ \text{precio de ejercicio}\end{matrix}$$

3. El valor de cualquier opción depende de cinco factores:
   a) El precio del activo subyacente.
   b) El precio de ejercicio.
   c) La fecha de vencimiento.

d) La variabilidad del activo subyacente.
e) La tasa de interés de los bonos libres de riesgo.

El modelo Black-Scholes determina el precio intrínseco de una opción a partir de estos cinco factores.

4. Una gran parte de la teoría financiera corporativa puede presentarse en términos de opciones. En este capítulo se señaló que:
a) Las acciones comunes pueden representarse como una opción de compra de la empresa.
b) Los accionistas aumentan el valor de su opción de compra si incrementan el riesgo de su compañía.
c) Los proyectos reales tienen opciones ocultas que acrecientan su valor.

Preguntas conceptuales

1. **Opciones** ¿Qué es una opción de compra? ¿Y una opción de venta? ¿En qué circunstancias las adquiriría un inversionista? ¿Cuál ofrece el mayor *potencial* de ganancias? ¿Por qué?
2. **Opciones** Complete una oración para cada uno de estos inversionistas:
a) Un comprador de opciones de compra.
b) Un comprador de opciones de venta.
c) Un vendedor (emisor) de opciones de compra.
d) Un vendedor (emisor) de opciones de venta.

"El (comprador/vendedor) de una opción de (compra/venta) (paga/recibe) dinero por (el derecho/la obligación) de (comprar/vender) un activo específico a un precio fijo durante un periodo determinado."
3. **Opciones americanas y europeas** ¿Qué diferencia hay entre una opción americana y una europea?
4. **Valor intrínseco** ¿Cuál es el valor intrínseco de una opción de compra? ¿Y el de una opción de venta? ¿Cómo se interpreta este valor?
5. **Valuación de las opciones** Se observa que las acciones de Patel Corporation tienen un precio de 50 dólares. Las opciones de compra con un precio de ejercicio de 35 dólares por acción se venden en 10 dólares. ¿En dónde está el error? Describa cómo aprovecharía este precio equivocado si la acción venciera hoy.
6. **Opciones y riesgo de las acciones** Si el riesgo de una acción se incrementa, ¿qué le podría ocurrir al precio de las opciones de compra de la acción? ¿Y al precio de las opciones de venta? ¿Por qué?
7. **Riesgo de una opción** ¿Verdadero o falso? El riesgo no sistemático de una acción no es pertinente para tasarla porque puede diversificarse; por lo tanto, tampoco es apropiado para valuar la opción de compra de la acción. Explique su respuesta.
8. **Valuación de las opciones** Suponga que cierta acción se vende actualmente en 30 dólares. Si están a la venta una opción de venta y una opción de compra con precios de ejercicio de 30 dólares, ¿cuál cree que se venda en más? Explique su respuesta.
9. **Precio de la opción y tasas de interés** Suponga que la tasa de interés de los certificados del Tesoro aumenta de manera repentina e inesperada. En igualdad de circunstancias, ¿cuál es el efecto en los valores de las opciones de compra? ¿Y en las opciones de venta?
10. **Pasivos contingentes** Cuando se acepta un préstamo estudiantil ordinario, por lo regular quien lo obtiene recibe una garantía del gobierno estadounidense, el cual cubrirá cualquier pago que omita el beneficiario. Éste es apenas un ejemplo de las numerosas garantías que expide el gobierno por los préstamos. Estas garantías no aparecen en los cálculos del gasto gubernamental ni en las cifras oficiales del déficit. ¿Por qué? ¿Deberían aparecer?
11. **Opciones y fechas de vencimiento** ¿Qué efecto tiene prolongar el tiempo para el vencimiento en el valor de una opción? Explique.
12. **Opciones y volatilidad del precio de las acciones** ¿Qué efecto tiene un aumento de la volatilidad del rendimiento de la acción subyacente en el valor de una opción? Explique.

13. **Seguro visto como opción** Se considera que una póliza de seguro es análoga a una opción. Desde el punto de vista del asegurado, ¿qué tipo de opción es una póliza de seguro? ¿Por qué?
14. **Capital visto como una opción de compra** Se dice que los propietarios de las acciones de capital de una empresa apalancada tienen una opción de compra sobre los activos de la compañía. Explique esta aseveración.
15. **Valuación de opciones y VPN** Usted es el director general de Titan Industries y, por ser empleado de la compañía, le acaban de otorgar un gran número de opciones de compra de acciones. La empresa tiene dos proyectos mutuamente excluyentes. El primero tiene un VPN alto y reducirá el riesgo total de la compañía. El segundo tiene un VPN menor e incrementará el riesgo total de la empresa. Usted ha decidido aceptar el primer proyecto porque recordó sus opciones de compra de acciones. ¿Cómo podría afectar esto su decisión?
16. **Paridad *put-call*** Usted encuentra una opción de venta y otra de compra con el mismo precio de ejercicio y vencimiento. ¿Qué sabe sobre los precios relativos de ambas opciones? Pruebe su respuesta y ofrezca una explicación intuitiva.
17. **Paridad *put-call*** Una opción de venta y otra de compra tienen el mismo vencimiento y precio de ejercicio. Si tienen el mismo precio, ¿cuál está dentro del dinero? Pruebe su respuesta y ofrezca una explicación intuitiva.
18. **Paridad *put-call*** Unos de los aspectos que indica la paridad *put-call* es que dados tres valores cualesquiera de una acción, una opción de compra, una opción de venta y un certificado del Tesoro, el cuarto puede sintetizarse o reproducirse usando los otros tres. Por ejemplo, ¿cómo es posible reproducir una acción usando una opción de compra, una opción de venta y un certificado del Tesoro?

www.mhhe.com/rwj

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-17)

1. **Modelo de dos estados para fijar los precios de las opciones** Hoy en día, los certificados del Tesoro pagan 5.5%. Las acciones de Nina Manufacturing se venden en 70 dólares cada una. No hay posibilidad de que la acción tenga un valor inferior a 65 dólares en un año.
   a) ¿Cuál es el valor de una opción de compra con un precio de ejercicio de 60 dólares? ¿Y el valor intrínseco?
   b) ¿Cuál es el valor de una opción de compra con un precio de ejercicio de 50 dólares? ¿Y el valor intrínseco?
   c) ¿Cuál es el valor de una opción de venta con un precio de ejercicio de 60 dólares? ¿Y el valor intrínseco?
2. **Conocimiento de las cotizaciones de opciones** Utilice la información sobre cotizaciones de opciones que se muestra a continuación para responder las preguntas que siguen. Actualmente, la acción se vende en 83 dólares.

Opción y cierre en Nueva York	Vencimiento	Precio de ejercicio	Opciones de compra		Opciones de venta	
			Vol.	Último	Vol.	Último
RWJ						
	Marzo	80	230	2.80	160	.80
	Abril	80	170	6	127	1.40
	Julio	80	139	8.05	43	3.90
	Octubre	80	60	10.20	11	3.65

   a) ¿Las opciones de compra están dentro del dinero? ¿Cuál es el valor intrínseco de una opción de compra de RWJ Corporation?
   b) ¿Las opciones de venta están dentro del dinero? ¿Cuál es el valor intrínseco de una opción de venta de RWJ Corporation?
   c) Es evidente que el precio de dos opciones está mal fijado. ¿Cuáles son? Como mínimo, ¿en cuánto deben venderse estas opciones? Explique cómo aprovecharía el precio equivocado en cada caso.

3. **Cálculo de resultados** Utilice la información sobre cotizaciones de opciones que se muestra a continuación para responder las preguntas que siguen. A la fecha, la acción se vende en 114 dólares.

Opción y cierre en Nueva York	Vencimiento	Precio de ejercicio	Opciones de compra		Opciones de venta	
			Vol.	Último	Vol.	Último
Macrosoft						
	Febrero	110	85	7.60	40	.60
	Marzo	110	61	8.80	22	1.55
	Mayo	110	22	10.25	11	2.85
	Agosto	110	3	13.05	3	4.70

a) Suponga que compró 10 contratos de la opción de compra para febrero con precio de ejercicio de 110 dólares. ¿Cuánto pagará sin tomar en cuenta las comisiones?

b) En la parte *a*), suponga que la acción de Macrosoft se vende en 140 dólares en la fecha de vencimiento. ¿Cuánto vale su inversión en opciones? ¿Qué pasa si el precio final de las acciones es de 125 dólares? Explique su respuesta.

c) Suponga que compra 10 contratos de la opción de venta para agosto con precio de ejercicio de 110 dólares. ¿Cuál es su ganancia máxima? En la fecha de vencimiento, la acción de Macrosoft se vende en 104 dólares. ¿Cuánto vale su inversión en opciones? ¿Cuál es la ganancia neta?

d) En la parte *c*), suponga que *vende* 10 de sus contratos de venta para agosto con precio de ejercicio de 110 dólares. ¿Cuál es la ganancia o pérdida neta si la acción de Macrosoft se vende en 103 dólares al vencimiento? ¿Y en 132 dólares? ¿Cuál es el precio de equilibrio, es decir, el precio final de la acción que da como resultado una utilidad de cero?



4. **Modelo de dos estados para valuar opciones** El precio de la acción de Ervin Corp., será de 65 o de 85 dólares al finalizar el año. Están a la venta opciones de compra con vencimiento a un año. Hoy en día, los certificados del Tesoro pagan 6%.

a) Suponga que el precio actual de la acción de Ervin es de 70 dólares. ¿Cuál es el valor de la opción de compra si el precio de ejercicio es de 60 dólares por acción?

b) Suponga que en la parte *a*) el precio de ejercicio es de 80 dólares. ¿Cuál es ahora el valor de la opción de compra?

5. **Modelo de dos estados para valuar opciones** El precio de la acción de Tara, Inc., será de 50 o 70 dólares al finalizar el año. Están a la venta opciones de compra con vencimiento a un año. Hoy en día, los certificados del Tesoro pagan 5%.

a) Suponga que el precio actual de la acción de Tara es de 60 dólares. ¿Cuál es el valor de la opción de compra si el precio de ejercicio es de 35 dólares por acción?

b) Suponga que en la parte *a*) el precio de ejercicio es de 60 dólares. ¿Cuál es ahora el valor de la opción de compra?



6. **Paridad *put-call*** Hoy, una acción se vende en 47 dólares. Una opción de compra con un precio de ejercicio de 45 dólares se vende en 3.80 dólares y vence en tres meses. Si la tasa de interés libre de riesgo es de 2.6% anual, compuesta continuamente, ¿cuál es el precio de una opción de venta con el mismo precio de ejercicio?

7. **Paridad *put-call*** Una opción de venta que vence en seis meses, con un precio de ejercicio de 60 dólares, se vende en 4.89 dólares. La acción tiene actualmente un precio de 57 dólares y la tasa libre de riesgo es de 3.6% anual, compuesta continuamente. ¿Qué precio tiene una opción de compra con el mismo precio de ejercicio?

8. **Paridad *put-call*** Una opción de venta y una opción de compra con precio de ejercicio de 85 dólares y tres meses para su vencimiento se venden en 3.15 y 6.12 dólares, respectivamente. Si la tasa libre de riesgo es de 4.8% anual, compuesta continuamente, ¿cuál es el precio actual de la acción?

9. **Paridad *put-call*** Una opción de venta y una opción de compra con precio de ejercicio de 45 dólares vencen dentro de dos meses y se venden en 2.65 y 5.32 dólares, respectivamente. Si el precio actual de la acción es de 47.30 dólares, ¿cuál es la tasa de interés anual, compuesta continuamente?



10. Black-Scholes ¿Qué precios tienen una opción de compra y una opción de venta con las siguientes características?

Precio de la acción	= 46 dólares
Precio de ejercicio	= 50 dólares
Tasa libre de riesgo	= 6% anual, compuesta continuamente
Vencimiento	= 3 meses
Desviación estándar	= 54% anual

11. Black-Scholes ¿Qué precios tienen una opción de compra y una opción de venta con las siguientes características?

Precio de la acción	= 93 dólares
Precio de ejercicio	= 90 dólares
Tasa libre de riesgo	= 4% anual, compuesta continuamente
Vencimiento	= 8 meses
Desviación estándar	= 62% anual



12. Delta ¿Cuáles son las deltas de una opción de compra y una opción de venta con las siguientes características? ¿Qué indica la delta de la opción?

Precio de la acción	= 74 dólares
Precio de ejercicio	= 70 dólares
Tasa libre de riesgo	= 5% anual, compuesta continuamente
Vencimiento	= 9 meses
Desviación estándar	= 56% anual

13. Black-Scholes y valor del activo Usted posee un terreno en Key West, Florida, que en la actualidad no usa. Lotes como ése se han vendido en 1.9 millones de dólares en fechas recientes. En los últimos cinco años, el precio de los terrenos en la zona ha aumentado 12% al año, con una desviación estándar anual de 25%. Un comprador se acercó a usted hace poco y desea una opción para comprar el terreno en los próximos 12 meses por 2.1 millones de dólares. La tasa de interés libre de riesgo es de 5% anual, compuesta continuamente. ¿Cuánto debe cobrar usted por la opción?

14. Black-Scholes y valor del activo En el problema anterior, suponga que quisiera la opción para vender el terreno al comprador en un año. Asimismo, piense que todos los datos son iguales, describa la transacción que se llevaría a cabo hoy. ¿Cuál es el precio actual de la transacción?

15. Valor de las opciones en el tiempo Se le proporciona la siguiente información referente a las opciones sobre una acción determinada:

Precio de la acción	= 74 dólares
Precio de ejercicio	= 80 dólares
Tasa libre de riesgo	= 6% anual, compuesta continuamente
Vencimiento	= 6 meses
Desviación estándar	= 53% anual

***a*)** ¿Cuál es el valor intrínseco de la opción de compra? ¿Y el de la acción de venta?
***b*)** ¿Cuál es el valor de la opción de compra en el tiempo? ¿Y el de la acción de venta?
***c*)** ¿Qué opción, la de compra o la de venta, tiene el componente de mayor valor en el tiempo? ¿Se esperaría que esto fuera válido en general?

16. **Valuación neutral al riesgo** El precio actual de una acción es de 54 dólares. La acción registrará un incremento o un decremento de 15% en el transcurso del año próximo. Hay una opción de compra de la acción con precio de ejercicio de 50 dólares y vencimiento a un año. Si la tasa de interés libre de riesgo es de 8%, ¿cuál es el valor neutral al riesgo de la opción de compra?

17. **Valuación neutral al riesgo** En el problema anterior, suponga que la tasa libre de riesgo es de sólo 5%. ¿Cuál es ahora el valor neutral al riesgo de la opción? ¿Qué sucede con las probabilidades neutrales al riesgo de un incremento y un decremento del precio de la acción?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 18-29)

18. **Black-Scholes** Una opción de compra vence en seis meses. El precio de la acción subyacente es de 75 dólares y el rendimiento de la acción tiene una desviación estándar de 30% anual. La tasa libre de riesgo es de 4% anual, compuesta continuamente. Si el precio de ejercicio es de 0 dólares, ¿cuál es el precio de la opción de compra?

19. **Black-Scholes** Una opción de compra tiene un precio de ejercicio de 80 dólares y vence en seis meses. El precio actual de la acción es de 86 dólares y la tasa libre de riesgo es de 5% anual, compuesta continuamente. ¿Cuál es el precio de la opción de compra si la desviación estándar de la acción es de 0% anual?

20. **Black-Scholes** El precio actual de una acción es de 35 dólares. Una opción de compra con vencimiento a un año tiene un precio de ejercicio de 50 dólares. La tasa libre de riesgo es de 7% anual, compuesta de manera continua, y la desviación estándar del rendimiento de la acción es infinitamente grande. ¿Cuál es el precio de la opción de compra?

21. **Capital como opción** Sunburn Sunscreen tiene en circulación una emisión de bonos cupón cero, con valor nominal de 15 000 dólares, que vence en un año. El valor de mercado actual de los activos de la empresa es de 15 800 dólares. La desviación estándar del rendimiento sobre los activos de la empresa es de 38% anual y la tasa anual libre de riesgo es de 5% anual, compuesta continuamente. Con base en el modelo Black-Scholes, ¿cuál es el valor de mercado del capital y la deuda de la empresa?

22. **Capital como opción y VPN** Suponga que la empresa del problema anterior planea realizar dos inversiones mutuamente excluyentes. El proyecto *A* tiene un VPN de 1 200 dólares y el proyecto *B* tiene un VPN de 1 600 dólares. Como resultado de emprender el proyecto *A*, la desviación estándar del rendimiento sobre los activos de la compañía se incrementará a 55% anual. Si se acepta el proyecto *B*, la desviación estándar disminuirá a 34% anual.
    a) ¿Cuál es el valor del capital y la deuda de la empresa si se emprende el proyecto *A*? ¿Y cuál si se aborda el proyecto *B*?
    b) ¿Qué proyecto preferirían los accionistas? ¿Puede acoplar su respuesta con la regla del VPN?
    c) Suponga que los accionistas y los tenedores de bonos son en realidad el mismo grupo de inversionistas. ¿Afectaría esta situación su respuesta en *b*)?
    d) ¿Qué le indica este problema con respecto a los incentivos de los accionistas?



23. **Capital como opción** Frostbite Thermalwear tiene en circulación una emisión de bonos cupón cero con valor nominal de 25 000 dólares que vence en un año. El valor de mercado actual de los activos de la empresa asciende a 27 200 dólares. La desviación estándar del rendimiento sobre los activos de la compañía es de 53% al año y la tasa anual libre de riesgo es de 5% anual, compuesta continuamente. Con base en el modelo Black-Scholes, ¿cuál es el valor de mercado del capital y la deuda de la empresa? ¿Cuál es el costo de la deuda, compuesto continuamente?

24. **Fusiones y capital como opción** Suponga que las firmas Sunburn Sunscreen y Frostbite Thermalwear de los problemas anteriores han decidido fusionarse. Puesto que ambas tienen ventas estacionales, el rendimiento sobre los activos de la empresa combinada tendrá una desviación estándar de 29% anual.
    a) ¿Cuál es el valor combinado del capital en las dos compañías existentes? ¿Y el valor de la deuda?
    b) ¿Cuál es el valor del capital de la nueva empresa? ¿Y el valor de la deuda?
    c) ¿Qué ganancia o pérdida obtuvieron los accionistas? ¿Y los tenedores de bonos?
    d) ¿Qué ocurrió con el valor para los accionistas en este caso?

25. **Capital como opción y VPN** Una compañía tiene en circulación una emisión de bonos cupón cero que vence en 10 años, con valor nominal de 25 millones de dólares. El valor actual de los activos de la empresa es de 21 millones de dólares y la desviación estándar del rendimiento sobre sus activos es de 39% anual. La tasa libre de riesgo es de 6% anual, compuesta continuamente.

a) ¿Cuál es el valor de mercado actual del capital de la firma ?

b) ¿Cuál es el valor de mercado actual de la deuda de la empresa?

c) ¿Cuál es el costo de la deuda, compuesto continuamente, de la compañía?

d) La empresa tiene un nuevo proyecto disponible. Éste tiene un VPN de 1 200 000 dólares. Si la compañía emprende el proyecto, ¿cuál será el nuevo valor de mercado del capital? Suponga que la volatilidad no cambia.

e) Suponga que la compañía emprende el nuevo proyecto y no pide prestados fondos adicionales, ¿cuál es el nuevo costo de la deuda, compuesto continuamente? ¿Qué sucede en este caso?

26. **Modelo de dos estados para la valuación de las opciones** Ken está interesado en adquirir una opción europea de compra suscrita sobre Southeastern Airlines, Inc., una acción común que no paga dividendos, con un precio de ejercicio de 85 dólares y vencimiento a un año. En la actualidad, las acciones de Southeastern se venden en 80 dólares por unidad. Ken sabe que dentro de un año las acciones de Southeastern se negociarán en 98 o 70 dólares. Ken puede pedir dinero prestado y prestarlo a la tasa de interés anual efectiva, libre de riesgo, de 2.5%.

a) ¿En cuánto debe venderse hoy la opción de compra?

b) Si en la actualidad no se negocian opciones sobre la acción, ¿hay algún modo de crear una opción de compra sintética con beneficios idénticos a la opción de compra que se acaba de describir? Si lo hay, ¿qué tendría que hacer usted?

c) ¿Cuánto cuesta la opción de compra sintética? ¿Este precio es mayor, menor o igual a lo que cuesta la opción de compra real? ¿Esto tiene sentido?

27. **Modelo de dos estados para valuar opciones** Rob desea comprar una opción europea de venta de títulos de BioLabs, Inc., una acción común que no paga dividendos, con un precio de ejercicio de 40 dólares y vencimiento a seis meses. En la actualidad, las acciones comunes de BioLabs se venden en 30 dólares por unidad y Rob espera que dentro de seis meses el precio de las acciones aumente a 60 dólares o disminuya a 15 dólares. Rob puede pedir dinero prestado y prestarlo a la tasa de interés anual efectiva de 8% libre de riesgo.

a) ¿En cuánto debe venderse la opción de venta hoy?

b) Si en la actualidad no se negocian opciones sobre la acción, ¿hay algún modo de crear una opción de venta sintética con beneficios idénticos a la opción de venta que se acaba de describir? Si lo hay, ¿qué tendría que hacer usted?

c) ¿Cuánto cuesta la opción de venta sintética? ¿Este precio es mayor, menor o igual a lo que cuesta la opción de venta real? ¿Esto tiene sentido?

28. **Modelo de dos estados para valuar opciones** Maverick Manufacturing, Inc., debe comprar oro dentro de tres meses para usarlo en sus operaciones. La administración de Maverick ha estimado que si el precio del oro aumentará a más de 875 dólares por onza, la empresa tendría que declararse en quiebra. El precio actual del oro es de 815 dólares por onza. El director de finanzas de la empresa cree que el precio del oro aumentará a 975 dólares por onza, o bien, bajará a 740 dólares por onza en los próximos tres meses. La administración desea eliminar cualquier riesgo de que la compañía quiebre. Maverick puede pedir prestado y prestar a la tasa de interés anual efectiva de 6.50% libre de riesgo.

a) ¿La firma debe comprar una opción de venta o una opción de compra sobre el oro? Para evitar la quiebra, ¿qué precio de ejercicio y tiempo para el vencimiento necesita la compañía que tenga esta opción?

b) ¿En cuánto debe venderse una opción así en el mercado libre?

c) Si en la actualidad no se negocian opciones sobre el oro, ¿hay algún modo en que la compañía pueda crear una opción sintética con beneficios idénticos a la opción que se acaba de describir? Si lo hay, ¿qué tendría que hacer la empresa?

d) ¿Cuánto cuesta la opción sintética? ¿Este precio es mayor, menor o igual a lo que cuesta la opción real? ¿Esto tiene sentido?

29. Black-Scholes y costo de un collar Se dice que un inversionista asume una posición en un "collar" si compra el activo, adquiere una opción de venta fuera del dinero sobre el activo y vende una opción de compra fuera del dinero sobre el activo. Las dos opciones deben tener la misma fecha de vencimiento. Suponga que Marie desea comprar un collar sobre Hollywood, Inc., una acción común que no paga dividendos, con vencimiento a seis meses. Le gustaría que la opción de venta tuviera un precio de ejercicio de 65 dólares y que la opción de compra tuviera un precio de ejercicio de 110 dólares. El precio actual de las acciones de Hollywood es de 85 dólares por unidad. Marie puede pedir prestado y prestar a la tasa libre de riesgo, compuesta continuamente, de 7% anual y la desviación estándar anual del rendimiento de la acción es de 50%. Use el modelo Black-Scholes para calcular el costo total del collar que a Marie le interesa comprar. ¿Cuál es el efecto del collar?

DESAFÍO (Preguntas 30-38)

30. Valuación de deuda y tiempo para el vencimiento McLemore Industries ha emitido bonos cupón cero que vencen en dos años con valor nominal de 40 000 dólares. El valor actual de los activos de la empresa es de 19 000 dólares y la desviación estándar del rendimiento sobre los activos es de 60% anual.

***a*)** Suponga una tasa libre de riesgo de 5% anual, compuesta continuamente. ¿Cuál es el valor de un bono libre de riesgo con los mismos valor nominal y vencimiento que el bono de la compañía?

***b*)** ¿Qué precio tendrían que pagar los tenedores del bono por una opción de venta sobre los activos de la empresa con un precio de ejercicio igual al valor nominal de la deuda?

***c*)** Usando las respuestas a los incisos *a*) y *b*), ¿cuál es el valor de la deuda de la firma? ¿Cuál es el rendimiento compuesto continuamente sobre su deuda?

***d*)** A partir de un examen del valor de los activos de McLemore Industries y el hecho de que la deuda debe liquidarse en dos años, es probable que la empresa no pueda pagar la deuda. La administración ha hablado con los tenedores de bonos y les ha propuesto un plan mediante el cual la compañía pagaría el mismo valor nominal de la deuda, pero el pago no se efectuaría sino hasta dentro de cinco años. ¿Cuál es el valor de la deuda de conformidad con el plan propuesto? ¿Cuál es el nuevo rendimiento compuesto continuamente sobre la deuda? Explique por qué ocurre esto.

31. Valoración de la deuda y varianza de los activos Brozik Corp. tiene un bono cupón cero que vence en cinco años, con valor nominal de 50 000 dólares. El valor actual de los activos de la compañía es de 46 000 dólares y la desviación estándar del rendimiento sobre los activos es de 50% anual. La tasa libre de riesgo es de 6% anual, compuesta continuamente.

***a*)** ¿Cuál es el valor de un bono libre de riesgo con los mismos valor nominal y vencimiento que el bono actual?

***b*)** ¿Cuál es el valor de una opción de venta sobre los activos de la empresa con un precio de ejercicio igual al valor nominal de la deuda?

***c*)** Usando las respuestas a los incisos *a*) y *b*), ¿cuál es el valor de la deuda de la compañía? ¿Cuál es el rendimiento compuesto continuamente sobre su deuda?

***d*)** Suponga que la firma puede reestructurar los activos para que la desviación estándar del rendimiento sobre los activos aumente a 60% anual. ¿Qué sucede con el valor de la deuda? ¿Cuál es el nuevo rendimiento compuesto continuamente sobre la deuda? Concilie sus respuestas a los incisos *c*) y *d*).

***e*)** ¿Qué ocurre con los tenedores de bonos si la empresa reestructura los activos? ¿Qué sucederá con los accionistas? ¿Por qué crea esto un problema de agencia?

32. Modelo de dos estados para valuar opciones y valuación corporativa Strudler Real Estate, Inc., constructora que se financia tanto con deuda como con capital, está emprendiendo un nuevo proyecto. Si éste tiene éxito, el valor de la empresa dentro de un año será de 380 millones de dólares, pero si fracasa, la compañía valdrá sólo 210 millones de dólares. El valor actual de Strudler es de 300 millones de dólares, cifra que incluye las perspectivas del nuevo proyecto. Strudler tiene una emisión de bonos cupón cero que vencen dentro de un año, con valor nominal de 320 millones de dólares. Los certificados del Tesoro con vencimiento a un año pagan una tasa de interés anual efectiva de 7%. Strudler no paga dividendos.

***a*)** Use el modelo de dos estados para fijar los precios de las opciones y calcular el valor actual de la deuda y el capital de Strudler.

***b*)** Suponga que Strudler tiene 500 000 acciones comunes en circulación. ¿Cuál es el precio por acción del capital de la empresa?

c) Compare el valor de mercado de la deuda de Strudler con el valor presente de una cantidad igual de deuda sin riesgo con vencimiento a un año. ¿La deuda de la empresa vale más, menos o igual que la deuda sin riesgo? ¿Esto tiene sentido? ¿Qué factores podrían ocasionar que estos valores fueran diferentes?

d) Suponga que en lugar del proyecto anterior, la administración de Strudler decide emprender un proyecto aún más riesgoso. El valor de la empresa aumentará a 445 millones de dólares o disminuirá a 185 millones al finalizar el año. De manera sorprendente, la administración concluye que el valor actual de la compañía seguirá siendo exactamente de 300 millones de dólares si el proyecto menos riesgoso se sustituye con éste, que entraña mayor riesgo. Use el modelo de dos estados para valuar opciones a fin de determinar el valor de la deuda y el capital de la empresa si ésta planea emprender este nuevo proyecto. ¿Qué proyecto preferirían los tenedores de bonos?

33. **Black-Scholes y dividendos** Además de los cinco factores analizados en el capítulo, los dividendos también afectan el precio de una opción. El modelo Black-Scholes de valoración de opciones con dividendos es:

$$C = S \times e^{-dt} \times \mathrm{N}(d_1) - E \times e^{-Rt} \times \mathrm{N}(d_2)$$

$$d_1 = [\ln(S/E) + (R - d + \sigma^2/2) \times t]\big/(\sigma \times \sqrt{t})$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \times \sqrt{t}$$

Todas las variables son las mismas que en el modelo Black-Scholes sin dividendos, excepto por la variable d, que es el rendimiento compuesto continuamente de los dividendos sobre la acción.

a) ¿Qué efecto cree usted que el rendimiento de los dividendos tendrá sobre el precio de una opción de compra? Explique su respuesta.

b) El precio actual de una acción es de 106 dólares, la desviación estándar del rendimiento es de 50% anual y la tasa libre de riesgo es de 5% anual, compuesta continuamente. ¿Cuál es el precio de una opción de compra con un precio de ejercicio de 100 dólares y vencimiento a seis meses si la acción tiene un rendimiento en dividendos de 2% anual?

34. **Paridad *put-call* y dividendos** La condición de paridad *put-call* se modifica cuando se pagan dividendos. La fórmula de esta paridad, ajustada por los dividendos, es:

$$S \times e^{-dt} + P = E \times e^{-Rt} + C$$

donde d es de nuevo el rendimiento compuesto continuamente de los dividendos.

a) ¿Qué efecto cree usted que el rendimiento de los dividendos tendrá sobre el precio de una opción de venta? Explique su respuesta.

b) Con base en la pregunta anterior, ¿cuál es el precio de una opción de venta con el mismo precio de ejercicio y el mismo tiempo para el vencimiento que la opción de compra?

35. **Delta de la opción de venta** En el capítulo se señala que la delta de una opción de venta es $\mathrm{N}(d_1) - 1$. ¿Esto es lo mismo que $-\mathrm{N}(-d_1)$? (*Pista:* Sí, pero, ¿por qué?)

36. **Modelo Black-Scholes para valuar opciones de venta** Use el modelo Black-Scholes para determinar el precio de una opción de compra, la paridad *put-call* y la pregunta anterior a fin de demostrar que el modelo Black-Scholes para valuar directamente una opción de venta puede expresarse así:

$$P = E \times e^{-Rt} + \mathrm{N}(-d_2) - S \times \mathrm{N}(-d_1)$$

37. **Black-Scholes** El precio actual de una acción es de 50 dólares. La acción nunca paga dividendos. La tasa libre de riesgo es de 12% anual, compuesta continuamente, y la desviación estándar del rendimiento de la acción es de 60%. Una opción de compra europea sobre la acción tiene un precio de ejercicio de 100 dólares, sin fecha de vencimiento, lo cual significa que tiene vigencia infinita. Con base en Black-Scholes, ¿cuál es el valor de la opción de compra? ¿Observa alguna paradoja aquí? ¿Vislumbra algún camino para salir de la paradoja?

38. **Delta** Una persona compra una opción de compra y vende una opción de venta con el mismo precio de ejercicio e igual fecha de vencimiento. ¿Cuál es la delta del portafolio de esa persona? ¿Por qué?

OPCIONES DE CLISSOLD INDUSTRIES

En la actualidad, usted trabaja en Clissold Industries. La compañía, que empezó a cotizar en la bolsa hace cinco años, se dedica al diseño, producción y distribución de equipo de iluminación y productos de especialidad en todo el mundo. Debido a ciertos acontecimientos recientes, Mal Clissold, presidente de la firma, está preocupado por el riesgo de ésta, por lo que le solicita su opinión.

En su charla con Mal, usted explica que el CAPM propone que el riesgo de mercado de las acciones de la empresa sea el determinante del rendimiento esperado. A pesar de que Mal coincide con usted en este punto, argumenta que su portafolio consta en su totalidad de acciones y opciones de Clissold Industries, por lo que le preocupa el riesgo total, o la desviación estándar, de las acciones de la compañía. Además, aunque ha calculado la desviación estándar de las acciones de la empresa en los últimos cinco años, le gustaría contar con una estimación de la volatilidad de las acciones en el futuro.

Mal dice que usted puede calcular la volatilidad estimada de las acciones en periodos futuros si calcula la desviación estándar implícita en los contratos de opciones sobre las acciones de la compañía. Cuando usted examina los factores que afectan el precio de una opción, todos ellos, salvo por la desviación estándar de la acción, se pueden observar directamente en el mercado. Mal asegura que debido a que se pueden observar todos los factores que afectan una opción, con excepción de la desviación estándar, lo único que usted tiene que hacer es resolver el modelo Black-Scholes y calcular la desviación estándar implícita.

Para ayudarle a calcular la desviación estándar implícita en las acciones de la empresa, Mal le ha proporcionado los siguientes precios de cuatro opciones de compra que vencen en seis meses. La tasa libre de riesgo es de 4% y el precio actual de la acción es de 50 dólares.

Precio de ejercicio	Precio de la opción
$30	$27.65
40	19.45
50	11.95
55	9.55

1. ¿Cuántas volatilidades diferentes esperaría usted que presentara la acción?
2. Por desgracia, resolver la desviación estándar implícita no es tan sencillo como Mal supone. En realidad, no hay solución directa para la desviación estándar de la acción, aunque se disponga de todas las otras variables del modelo Black-Scholes. De todos modos, Mal insiste en que usted calcule la desviación estándar implícita sobre las acciones. Para ello, prepare una hoja de cálculo con la función Solver de Excel para estimar las volatilidades implícitas en cada una de las opciones.
3. ¿Son iguales todas las volatilidades implícitas de las opciones? (*Pista:* No.) ¿Cuáles son las posibles razones que pueden causar las diferentes volatilidades de estas opciones?
4. Después de analizar la importancia de la volatilidad de los precios de las opciones, su jefe menciona que ha oído hablar del VIX. ¿Qué es el VIX y qué representa? Tal vez sea necesario que visite el sitio web del Chicago Board Options Exchange (CBOE) en www.cboe.com para poder responder a esta pregunta.
5. Cuando se encuentre en el sitio web del CBOE busque las cotizaciones de opciones del VIX. ¿Qué representa la volatilidad implícita de una opción del VIX?

CAPÍTULO 23

Opciones y finanzas corporativas

Extensiones y aplicaciones

En 2008, las pérdidas históricamente cuantiosas que sufrió el mercado de valores redujeron en forma drástica el valor de millones de opciones de compra de acciones en poder de empleados, y dejaron a muchos de ellos "bajo el agua"; esta expresión significa que los precios de las acciones eran muy inferiores a los correspondientes precios de ejercicio. De hecho, algunos analistas estimaron que 72% de las opciones de compra de acciones de los empleados de las 500 empresas de *Fortune* estaban bajo el agua, y 93% de las que tenían los presidentes y directores generales de dichas compañías permanecían en las mismas condiciones. En respuesta, una cantidad récord de empresas intercambiaron las opciones que estaban bajo el agua por efectivo, acciones o acciones restringidas. Además, muchas empresas "modificaron" o redujeron los precios de ejercicio de las opciones de compra de acciones que habían otorgado a sus empleados. En este capítulo se estudian las opciones de compra de acciones para empleados, así como la aplicación de los principios de las opciones a otras áreas de las finanzas corporativas.

23.1 Opciones de acciones para ejecutivos

¿Por qué opciones?

Por lo común, la remuneración de los ejecutivos se compone de un salario base y todos o algunos de los siguientes elementos:

1. Remuneración a largo plazo.
2. Gratificaciones anuales.
3. Aportaciones para la jubilación.
4. Opciones.

El último componente de la paga, las opciones, es con mucho la mayor parte de los honorarios totales de muchos altos ejecutivos. En la tabla 23.1 se presenta una lista de los 10 directores generales que recibieron los mayores otorgamientos de opciones de compra de acciones durante 2007-2008. La clasificación se basa en el *valor nominal* de las opciones concedidas. Se trata del número de opciones multiplicado por el precio actual de las acciones.

Conocer el valor nominal de una opción no nos permite determinar de manera automática su valor de mercado. También necesitamos conocer el precio de ejercicio para valuar la opción de acuerdo con el modelo Black-Scholes o el modelo binomial. Sin embargo, de ordinario, el precio de ejercicio se establece igual que el precio de la acción en el mercado en la fecha que el ejecutivo recibe las opciones. En la siguiente sección se valuarán opciones bajo el supuesto de que el precio de ejercicio es igual al precio de mercado.

Cada vez es más frecuente otorgar opciones de acciones de la compañía a los ejecutivos en lugar de aumentos directos al salario base. Algunas de las razones que se aducen para usar las opciones son las siguientes:

1. Con ellas, los ejecutivos comparten los mismos intereses que los accionistas. Cuando se alinean los intereses, es más probable que los ejecutivos tomen decisiones que beneficien a los accionistas.

Tabla 23.1 **Los 10 principales otorgamientos de opciones en 2007-2008***

Compañía	Director general	Número de opciones otorgadas (en millares)	Promedio ponderado del precio de ejercicio	Valor de las opciones otorgadas (en millones)†
Oracle Corporation	L. Ellison	7 000	$ 14.57	$102.0
Capital One Financial Corporation	R. Fairbank	1 662	50.99	84.7
The Goldman Sachs Group, Inc.	L. Blankfein	322	204.16	65.8
Wachovia Corporation	G.Thompson	1 494	42.35	63.3
American Express Company	K. Chenault	900	58.14	52.3
United Technologies Corporation	G. David	769	57.30	44.1
Merrill Lynch & Co., Inc.	J. Thain	614	60.43	37.1
Freeport-McMoRan Copper & Gold, Inc.	R. Adkerson	500	72.92	36.5
Aetna, Inc.	R. Williams	706	42.57	30.1
Wyeth	R. Essner	370	56.00	20.7

* Con base en las 200 corporaciones industriales y de servicios más grandes de Estados Unidos que presentaron declaraciones informativas correspondientes al ejercicio fiscal anual del 1/3/07-28/2/08. Incluye otorgamientos enormes que se anualizaron a lo largo de sus respectivos periodos de adquisición de derechos.

† El valor de las opciones otorgadas es igual al número de opciones multiplicado por el precio de la acción.

FUENTE: Pearl Meyer & Partners.

2. Las opciones permiten a la compañía reducir el salario base del ejecutivo. Esta característica elimina las presiones sobre el ánimo que ocasionan las disparidades entre los salarios de los ejecutivos y de los demás empleados.
3. Sin tomar en consideración el desempeño de la empresa, las opciones ponen en riesgo la remuneración del ejecutivo, en vez de garantizarla.
4. En términos fiscales, las opciones son una forma eficiente de pagar a los empleados. Según las leyes hacendarias vigentes, si un ejecutivo recibe opciones para comprar acciones de la compañía y éstas se encuentran "en el dinero", no se consideran parte del ingreso gravable del empleado. Las opciones se gravan sólo cuando finalmente se ejercen.

EJEMPLO 23.1

Opciones en Starbucks Las opciones de compra de acciones no siempre se limitan a los ejecutivos de más alto rango. Starbucks, la cadena de cafeterías, otorga opciones incluso a los empleados de más bajo nivel. Para citar a su fundador, Howard Schultz: "A pesar de que éramos una compañía de propiedad privada, otorgábamos opciones de acciones a todos los empleados, desde los altos directivos hasta los *baristas* (empleados que preparan el café con una máquina especializada), en proporción con su salario base. Así, mediante sus esfuerzos, los empleados podían contribuir a que Starbucks fuera más próspera cada año, y si algún día la empresa empezaba a cotizar en la bolsa, sus opciones podrían valer una buena suma de dinero."

Valuación de la remuneración ejecutiva

En esta sección valuamos las opciones de compra de acciones para ejecutivos. No es de sorprender que, a menudo, la complejidad del paquete total de remuneración dificulte la tarea de valuación. El valor económico de las opciones depende de factores como la volatilidad de la acción subyacente y los términos precisos del otorgamiento de las opciones.

Intentamos calcular el valor económico de las opciones en poder de los ejecutivos mencionados en la tabla 23.1. Para ello aplicamos la fórmula Black-Scholes de valuación de las opciones que se estudió en el capítulo 22. Por supuesto, omitimos muchas características de los planes concretos y lo más que podemos esperar es una estimación muy general. Algunas cosas sencillas, como exigir que el ejecutivo conserve la opción durante un lapso fijo —el periodo de inmovilización— antes de ejercerla, puede reducir en forma sustancial el valor de una opción estándar. Asimismo importante, la fórmula Black-Scholes tiene que modificarse si la acción paga dividendos y deja de ser aplicable si la volatilidad de la acción cambia de manera aleatoria en el tiempo. Intuitivamente, una opción de compra de una acción que paga dividendos vale menos que una opción de compra de otra acción que no paga dividendos: si no intervienen otros factores, los dividendos reducen el precio de la acción. No obstante, veamos qué podemos hacer.

EJEMPLO 23.2

Opciones en Capital One Corporation De acuerdo con la declaración informativa presentada en el ejercicio fiscal anual de 2007, a Rich Fairbank, director general (CEO, del inglés *chief executive officer*) de Capital One, se le otorgaron 1.662 millones de opciones de compra de acciones. El precio de ejercicio promedio de las opciones era de 50.99 dólares y supondremos que todas las opciones se otorgaron en el dinero. También supondremos que las opciones tienen vencimiento a cinco años y que la tasa libre de riesgo es de 5%. La información anterior implica lo siguiente:

1. El precio de la acción (S) de 50.99 dólares equivale al precio de ejercicio (E).
2. La tasa libre de riesgo, R, es igual a .05.
3. El intervalo de tiempo, t, es igual a 5.

Además, la volatilidad de la acción, σ, que se presenta en la tabla 23.2 es de 37.46% anual, lo cual implica que la varianza, σ^2, es igual a $(.3746)^2 = .1403$.

Tabla 23.2 **Valor de los 10 principales otorgamientos de opciones en 2007-2008***

Compañía	Director general	Valor de las opciones otorgadas (en millones)†	Volatilidad anual de la acción %	Valor de las opciones según se manifestó (en millones)‡
Oracle Corporation	L. Ellison	$102.0	25.09%	$50.1
Capital One Financial Corporation	R. Fairbank	84.7	37.46	17.0
The Goldman Sachs Group, Inc.	L. Blankfein	65.8	32.76	16.4
Wyeth	R. Essner	20.7	23.17	14.9
American Express Company	K. Chenault	52.3	28.94	13.3
United Technologies Corporation	G. David	44.1	18.40	12.6
Merrill Lynch & Co., Inc.	J. Thain	37.1	35.68	11.7
Wachovia Corporation	G. Thompson	63.3	26.83	11.3
Freeport-McMoRan Copper & Gold, Inc.	R. Adkerson	36.5	45.56	11.1
Aetna Inc.	R. Williams	30.1	22.29	10.8

* Con base en las 200 corporaciones industriales y de servicios más grandes de Estados Unidos que presentaron declaraciones informativas correspondientes al ejercicio fiscal anual del 1/3/07-28/2/08. Incluye otorgamientos enormes que se anualizaron a lo largo de sus respectivos periodos de adquisición de derechos.

† El valor de las opciones otorgadas es igual al número de opciones multiplicado por el precio de la acción.

‡ El valor de las opciones es el valor según FAS 123(R) que manifestó cada compañía. Para grandes otorgamientos en años anteriores se usa el valor según Black-Scholes en la fecha del otorgamiento cuando el valor "manifestado" no estaba disponible. Los otorgamientos se anualizan a lo largo de sus respectivos periodos de adquisición de derechos.

FUENTE: Pearl Meyer & Partners.

(*continúa*)

Esta información nos permite estimar el valor de las opciones de Rich Fairbank con el modelo Black-Scholes:

$$C = SN(d_1) - Ee^{-Rt}N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{R + \frac{1}{2\sigma^2 t}}{\sqrt{\sigma^2 t}} = .7173$$

$$d_2 = d_1 - \sqrt{\sigma^2 t} = -.1204$$

$$N(d_1) = .7634$$

$$N(d_2) = .4521$$

$$e^{-Rt} = .7788$$

$$C = \$50.99 \times .7634 - \$50.99 \times (.7788 \times .4521) = \$20.97$$

En vista de que al señor Fairbank se le otorgaron opciones sobre 1.662 millones de acciones y como cada una vale 20.97 dólares, el valor de mercado de sus opciones, según los cálculos anteriores, es de 1.662 millones $\times$ \$20.97 $=$ \$34.9 millones. Sin embargo, la tabla 23.2 muestra que el valor real que informó la empresa fue de sólo 17.0 millones de dólares. Existen muchos factores que pueden explicar esta diferencia. Cualquiera de los parámetros que empleamos podría ser incorrecto y eso tendría un efecto considerable en nuestros cálculos. Quizá lo más importante es que Capital One pagó dividendos a una tasa aproximada de 7% anual. El dividendo es un pago que el accionista recibe, pero el titular de las opciones no. Puesto que los accionistas reciben tanto los dividendos como las ganancias de capital, pero el tenedor de la opción sólo se beneficia de las ganancias de capital, la opción vale menos si la acción paga dividendos. Como el precio final de las acciones de Capital One cinco años después es menor que si los dividendos se hubieran reinvertido, el valor de la opción también disminuye. Si rehacemos los cálculos anteriores para tomar en cuenta el efecto de los dividendos, obtendremos que el valor de las opciones otorgadas a Fairbank es de aproximadamente 17.0 millones de dólares, cifra que, de hecho, anunció la compañía.

La tabla 23.2 muestra el valor de las opciones otorgadas, así como los valores reales de las opciones que dio a conocer cada una de las empresas. Casi todas usan el método Black-Scholes para valuar las opciones, pero toman en cuenta las características especiales de sus planes y acciones, entre otras, si pagan o no dividendos. Como puede observarse, estos valores manifestados, aunque considerables desde el punto de vista común y corriente, son sensiblemente inferiores a los correspondientes valores de los otorgamientos. Tenga en cuenta también que no es lo mismo ordenar por valor del otorgamiento que por el valor de la opción manifestado. Por ejemplo, mientras que la tabla 23.1 muestra que el director general de Wyeth recibió un otorgamiento con valor de 20.7 millones de dólares, que lo coloca en el décimo lugar de la lista de los 10 grandes, el valor manifestado de estas opciones en la tabla 23.2, 14.9 millones de dólares, ocupó el cuarto lugar de la lista.

Los valores que se calcularon en la tabla 23.2 son los valores económicos que tendrían las opciones si fueran a negociarse en el mercado. La verdadera pregunta es: ¿de qué valores se está hablando? ¿Se trata de los costos de las opciones para la compañía? ¿Son los valores de las opciones para los ejecutivos?

Suponga que una empresa calcula el valor justo de mercado de las opciones como se hace en la tabla 23.2. A fin de ser más explicativos, suponga que las opciones están dentro del dinero y que valen 25 dólares cada una. Además, piense que el director general tiene 1 millón de dichas opciones, con valor total de 25 millones de dólares. Ésta sería la cantidad en que las opciones se negociarían en los mercados financieros y que los operadores bursátiles e inversionistas estarían dispuestos a pagar por ellas.[1] Si la compañía fuera muy grande, no sería descabellado que éste se considerara como el costo de otorgar las opciones al director general.

[1] Omitimos la dilución de warrants en este ejemplo. En el capítulo 24 se presenta un análisis de la dilución de warrants.

Como es lógico, la empresa esperaría que, a cambio, el director general aumentara el valor de la compañía para sus accionistas en más de esta cantidad. Como hemos visto, quizás el propósito principal de las opciones sea alinear los intereses de la administración con los de los accionistas de la empresa. Sin embargo, en ninguna circunstancia los 25 millones de dólares son necesariamente una medida exacta de lo que las opciones valen para el director general.

Como ejemplo, suponga que el director general de ABC tiene opciones sobre 1 millón de acciones con precio de ejercicio de 30 dólares por acción y 50 dólares como precio actual. Si las opciones se ejercieran hoy, valdrían 20 millones de dólares (una subestimación de su valor de mercado). Por otra parte, suponga que el director general posee 5 millones de dólares en acciones de la compañía, además de 5 millones de dólares invertidos en otros activos. Resulta evidente que el director general tiene un portafolio personal muy poco diversificado. Según el criterio de la teoría moderna de portafolios, tener 25/30 o aproximadamente 83% de la riqueza personal invertida en una acción y sus opciones es innecesariamente riesgoso.

Aunque el director general es un hombre rico desde casi cualquier punto de vista, las variaciones del precio de la acción afectan su bienestar económico. Si el precio disminuye de 50 a 30 dólares por acción, el valor actual de ejercicio de las opciones sobre 1 millón de acciones se reduce de 20 millones de dólares a cero. Si se omite el hecho de que las opciones no perderían todo este valor si tuvieran más tiempo para su vencimiento, de todos modos se registra una baja alarmante en el valor neto de la fortuna del director general de, más o menos, 30 a 8 millones de dólares (5 millones de dólares en otros activos más las acciones que ahora valen 3 millones). Pero ése es precisamente el propósito de darle las opciones y tenencias accionarias al director general: hacer que la fortuna del director general esté ligada a los altibajos de la fortuna de la compañía. Por eso, la empresa exige al ejecutivo conservar las opciones durante, por lo menos, un periodo de inmovilización en lugar de permitirle que las venda para realizar su valor.

La implicación es que cuando las opciones son una parte significativa del patrimonio de un ejecutivo, el valor total de la posición para el ejecutivo es inferior al valor de mercado. Como cuestión meramente financiera, el ejecutivo sería más feliz si tuviese 5 millones de dólares en efectivo que 20 millones de dólares en opciones. Así el ejecutivo podría, por lo menos, diversificar su portafolio personal.

23.2 Valuación de una empresa incipiente

Ralph Simmons no era el estudiante típico de maestría en administración de empresas. Desde niño había tenido una ambición: abrir un restaurante que sirviera carne de lagarto. Estudió administración porque entendía que, aunque conocía 101 maneras de cocinar la carne de lagarto, carecía de las habilidades administrativas necesarias para dirigir un restaurante. Estaba muy concentrado, tanto que cada curso en la escuela de posgrado era importante para él sólo en la medida en que le ayudaba a realizar su sueño.

Mientras tomaba el curso para emprendedores, comenzó a formular un plan de negocios para su restaurante, que ahora tenía por nombre Alligator Alley. Pensó en el marketing; en cómo reunir el capital necesario, y en los tratos que tendría con los futuros empleados. Incluso dedicó mucho tiempo a diseñar la distribución física del restaurante. Contra la opinión de su profesor en la clase para emprendedores, diseñó el restaurante en forma de lagarto, donde la puerta principal pasaba por las fauces del animal. Por supuesto, su plan de negocios no estaría completo sin las proyecciones financieras. Después de mucho reflexionar, elaboró las proyecciones que se muestran en la tabla 23.3.

La tabla comienza con las proyecciones de las ventas, que aumentan de 300 000 dólares en el primer año a un estado estable de 1 millón de dólares anuales. Los flujos de efectivo de las operaciones se muestran en el siguiente renglón, aunque se omiten los cálculos intermedios necesarios para pasar del renglón 1) al renglón 2). Después de restar el capital de trabajo, la tabla muestra los flujos de efectivo netos en el renglón 4). Al principio, los flujos de efectivo netos son negativos, como suele ocurrir con las empresas incipientes, pero llegan a ser positivos en el año 3. Sin embargo, el resto de la tabla presenta la terrible verdad. Los flujos de efectivo del restaurante producen un valor presente de 582 561 dólares, suponiendo una

Tabla 23.3 **Proyecciones financieras de Alligator Alley**

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Todos los años futuros
(1) Ventas		\$300 000	\$600 000	\$900 000	\$1 000 000	\$1 000 000
(2) Flujos de efectivo de operaciones		−100 000	−50 000	+75 000	+250 000	+250 000
(3) Incremento en el capital de trabajo		50 000	20 000	10 000	10 000	0
(4) Flujos netos de efectivo [(2) − (3)]		−\$150 000	−\$70 000	\$ 65 000	\$ 240 000	\$ 250 000
Valor presente de los flujos de efectivo netos en los años 1-4 (descontados a 20%)				−\$ 20 255		
Valor presente del valor terminal	$\left[\frac{\$250\ 000}{.20} \times \frac{1}{(1.20)^4}\right] =$			+\$602 816		
Valor presente del restaurante				\$582 561		
− Costo de construcción				−700 000		
Valor presente neto del restaurante				−\$117 439		

tasa de descuento de 20%. Por desgracia, el costo de construcción es mayor, ya que asciende a 700 000 dólares, lo que implica un valor presente neto negativo de −117 439 dólares.

Las proyecciones indican que el sueño de la vida de Ralph tal vez no llegue a concretarse. No podrá reunir el capital necesario para abrir su restaurante; y si obtuviera el financiamiento, es probable que de todos modos fracase su negocio. Ralph examinó repetidamente las cifras, con la vana esperanza de descubrir un error numérico o una omisión que ahorrara costos y consiguiera que su empresa pasara de los números rojos a los negros. En realidad, Ralph comprendió que, en todo caso, sus pronósticos eran generosos: una tasa de descuento de 20% y un edificio con duración infinita eran parámetros muy optimistas.

No fue sino hasta que Ralph tomó un curso en estrategia corporativa que entendió el valor oculto de su empresa. En ese curso, su profesor recalcó en repetidas ocasiones la importancia de posicionar a la empresa de modo que pudiera aprovechar las nuevas oportunidades. Aunque Ralph no vio la relación al principio, al final se dio cuenta de las implicaciones que tenía para Alligator Alley. Sus proyecciones financieras estaban basadas en expectativas. Había 50% de probabilidades de que la carne de lagarto fuera más popular de lo que él creía, en cuyo caso los flujos de efectivo reales superarían las proyecciones. Y había 50% de probabilidades de que fuera menos popular, en cuyo caso los flujos reales serían inferiores a las proyecciones.

Si le iba mal en el restaurante, quizá tuviera que cerrarlo en pocos años porque no querría seguir perdiendo dinero para siempre. No obstante, si le iba bien, estaría en condiciones de ampliarlo. Si la carne de lagarto era popular en una localidad, podría serlo en otros lugares. Por consiguiente, advirtió que tenía dos opciones: abandonar si se presentasen malas circunstancias y ampliar en caso de lograr buenas condiciones. Aunque las dos opciones pueden valuarse de acuerdo con los principios del capítulo anterior, esta sección se centrará en la opción de ampliar porque podría ser mucho más valiosa.

Ralph razonó que por más que a él le gustara la carne de lagarto, la resistencia de los consumidores en algunas regiones del país podría hundir a Alligator Alley. Por eso creó la estrategia de establecerse sólo en aquellas regiones donde la carne de lagarto tuviera cierta popularidad. Pronosticó que aunque podría ampliarse con rapidez si el primer restaurante tenía éxito, el mercado lo limitaría a 30 restaurantes más.

Ralph cree que esta ampliación tendrá lugar dentro de cuatro años más o menos. Estima que necesitará tres años de operación del primer restaurante para: 1) lograr que éste funcione sin problemas y 2) contar con información suficiente para atribuirle un valor preciso al negocio. Si el primer restaurante es suficientemente exitoso, necesitará otro año para obtener capital externo. Por lo tanto, estará listo para construir 30 unidades adicionales alrededor del cuarto año.

Ralph valuará su empresa, incluida la opción de ampliarla, según el modelo Black-Scholes. En la tabla 23.3 observamos que cada unidad cuesta 700 000 dólares, lo que implica un costo total de las 30 unidades adicionales de 21 millones de dólares (= 30 × $700 000). El valor presente de los ingresos de efectivo de estas 30 unidades asciende a 17 476 830 dólares (= 30 × $582 561), según la tabla. Sin embargo, en virtud de que la ampliación tendrá lugar alrededor del cuarto año, este cálculo del valor presente se proporciona desde el punto de vista de cuatro años en el futuro. El valor presente de hoy es de 8 428 255 dólares [= $17 476 830/$(1.20)^4$], suponiendo una tasa de descuento de 20% anual. Así, Ralph considera este posible negocio del restaurante como una opción, cuyo precio de ejercicio es de 21 000 000 dólares y el valor del activo subyacente es de 8 428 255 dólares. En la actualidad, la opción está fuera del dinero, resultado que se desprende del valor negativo de un restaurante típico, según cálculos de la tabla 23.3. Desde luego, Ralph confía en que la opción estará dentro del dinero en cuatro años.

Ralph necesita tres parámetros adicionales para aplicar el modelo Black-Scholes: *R,* la tasa de interés compuesta continuamente; *t,* el tiempo que falta para el vencimiento; y σ, la desviación estándar del activo subyacente. Ralph usa el rendimiento de un bono cupón cero a cuatro años, que es de 3.5%, como estimación de la tasa de interés. El tiempo hasta el vencimiento es de cuatro años. Estimar la desviación estándar es un poco más difícil porque no hay datos históricos de restaurantes que sirvan carne de lagarto. Ralph descubre que la desviación estándar promedio anual de los rendimientos de restaurantes que cotizan en la bolsa es de .35. Debido a que Alligator Alley es una nueva empresa, piensa que el riesgo en este caso será un poco mayor. Averigua que la desviación estándar promedio anual de los restaurantes que han comenzado a cotizar en la bolsa en los últimos años es de .45. El restaurante de Ralph es todavía más reciente, así que usa una desviación estándar de .50.

Ahora hay datos suficientes para valuar la empresa de Ralph. De acuerdo con el modelo Black-Scholes el valor es de 1 455 196 dólares. Los cálculos se presentan en la tabla 23.4. Por supuesto, Ralph tiene que poner en marcha su restaurante piloto para poder aprovechar esta opción. Por lo tanto, el valor neto de la opción de compra más el valor presente negativo del restaurante piloto es de 1 337 757 dólares (= $1 455 196 − $117 439). Como el valor es grande y positivo, Ralph decide seguir adelante con su sueño de Alligator Alley. Sabe que la probabilidad de que el restaurante fracase es superior a 50%. No obstante, la opción de ampliarlo es tan importante que el negocio del restaurante tiene valor. Además, si necesita capital externo, es probable que pueda atraer a los inversionistas necesarios.

Esta conclusión conduce a una aparente paradoja. Si Ralph trata de convencer a los inversionistas de que inviertan en un solo restaurante sin posibilidades de ampliación, seguramente no podrá atraer el capital que necesita. Después de todo, la tabla 23.3 muestra un valor presente neto de −117 439 dólares. No obstante, si Ralph piensa en grande, es probable que logre atraer todo el capital que necesita. Pero no se trata de una paradoja en absoluto. Si piensa en grande, Ralph ofrece a los inversionistas la opción, pero no la obligación, de ampliarse.

El ejemplo que hemos elegido puede parecer frívolo y, por cierto, hemos agregado algunas características excéntricas para hacerlo más interesante. Sin embargo, si usted cree que las situaciones de negocios que se relacionan con opciones son poco comunes o carecen de importancia, afirmemos enfáticamente que no hay nada más lejos de la verdad. La idea de las opciones integradas es una parte medular de los negocios actuales. Hay dos posibles resultados para casi toda idea de negocios. Por un lado, el negocio puede fracasar, en cuyo caso los administradores tratarán de cerrarlo de la manera que resulte más económica. Por el otro, el negocio puede prosperar, en cuyo caso los administradores intentarán ampliarlo. Por lo tanto, prácticamente en todos los negocios está implícita tanto la opción de abandonar como la de expandir. Quizás haya leído a expertos que aseguran que el método del valor presente neto para presupuestar capital es equivocado o incompleto. Aunque la crítica de este tipo irrita con frecuencia a la corriente financiera convencional, no hay duda de que los expertos tienen razón. Si casi todos los proyectos entrañan opciones, sólo un método como el que se ha explicado puede ser conveniente. Es muy probable que si no se toman en cuenta las opciones, el resultado sea una grave subvaluación.

Tabla 23.4
Valuación de una empresa incipiente (Alligator Alley) como una opción

Datos

1. El valor de un solo restaurante es negativo, como lo indica el cálculo del valor presente neto de la tabla 23.3 de −117 439 dólares. Por lo tanto, el restaurante no se financiará si no existe posibilidad de ampliación.
2. Si el restaurante piloto tiene éxito, Ralph Simmons planea establecer 30 restaurantes adicionales alrededor del año 4. Esto conduce a las siguientes observaciones:
   a) El costo total de 30 unidades es de \$21 000 000 (= 30 × \$700 000).
   b) El valor presente de los flujos de efectivo futuros a partir del año 4 es de \$17 476 830 (= 30 × \$582 561).
   c) El valor presente de estos flujos de efectivo hoy en día es de \$8 428 255 [= \$17 476 830/(1.20)^4].

Aquí se supone que los flujos de efectivo del proyecto se descuentan a 20% anual.

Por lo tanto, el negocio es, en esencia, una opción de compra, cuyo precio de ejercicio es de 21 000 000 de dólares y el activo subyacente vale 8 428 255 dólares.

3. Ralph Simmons estima que la desviación estándar del rendimiento anual de las acciones de Alligator Alley será de .50.

Parámetros del modelo Black-Scholes:

$$
\begin{aligned}
S \text{ (precio de la acción)} &= \$8\,428\,255 \\
E \text{ (precio de ejercicio)} &= \$21\,000\,000 \\
t \text{ (tiempo hasta el vencimiento)} &= 4 \text{ años} \\
\sigma \text{ (desviación estándar)} &= .50 \\
R \text{ (tasa de interés compuesta continuamente)} &= 3.5\%
\end{aligned}
$$

Cálculo del modelo Black-Scholes:

$$
\begin{aligned}
C &= SN(d_1) - Ee^{-Rt}N(d_2) \\
d_1 &= \left[\ln(S/E) + (R + 1/2\sigma^2)t\right] \Big/ \sqrt{\sigma^2 t} \\
d_2 &= d_1 - \sqrt{\sigma^2 t} \\
d_1 &= \left[\ln\frac{8\,428\,255}{21\,000\,000} + \left(.035 + \frac{1}{2}(.50)^2\right)4\right] \Big/ \sqrt{(.50)^2 \cdot 4} = -.27293 \\
d_2 &= -.27293 - \sqrt{(.50)^2 \cdot 4} = -1.27293 \\
N(d_1) &= N(-.27293) = .3936 \\
N(d_2) &= N(-1.27293) = .1020 \\
C &= \$8\,428\,255 \times .3936 - \$21\,000\,000 \times e^{-.035\times 4} \times .1020 \\
&= \$1\,455\,196
\end{aligned}
$$

Valor del negocio incluido el costo del restaurante piloto = \$1 455 196 − \$117 439
= 1 337 757 dólares

23.3 Más sobre el modelo binomial

Anteriormente en este capítulo se examinaron dos aplicaciones de las opciones: la remuneración de ejecutivos y la decisión de emprender un negocio. En los dos casos, la opción se valuó con el modelo Black-Scholes. Aunque éste es famoso, con justificada razón, no es el único método para valuar opciones. Como se mencionó en el capítulo anterior, una alternativa es el modelo de dos estados —o binomial— y, en algunos casos, constituye un mejor procedimiento de valuación. En lo que resta del capítulo se examinan dos aplicaciones del modelo binomial.

Combustible para calefacción

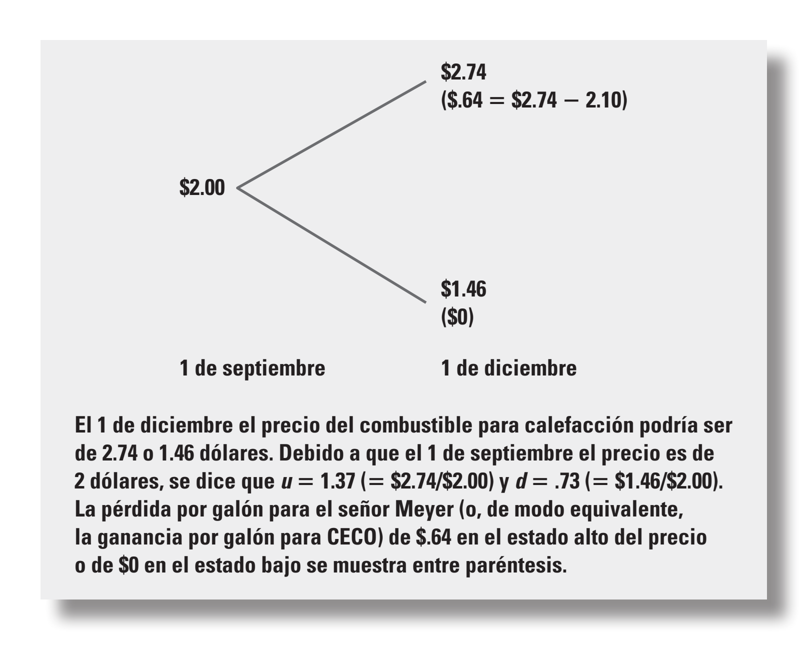
Ejemplo con dos fechas Considere el caso de Anthony Meyer, un distribuidor típico de combustible para calefacción, cuyo negocio consiste en comprar combustible al mayoreo y revenderlo a particulares a un precio un poco más alto. La mayor parte de sus ingresos procede de las ventas que realiza en el invierno. Hoy, 1 de septiembre, el combustible para calefacción se vende en 2 dólares por galón. Desde luego, este precio no es fijo, sino que los precios del combustible varían del 1 de septiembre al 1 de diciembre, época en que sus clientes podrían realizar sus grandes compras invernales de combustible. A fin de simplificar la situación, se supondrá que el señor Meyer cree que el precio del combustible se ubicará ya sea en 2.74 o en 1.46 dólares el 1 de diciembre. La figura 23.1 representa este posible movimiento de los precios. Este probable intervalo de precios genera mucha incertidumbre porque, en realidad, el señor Meyer no tiene idea de cuál de los dos posibles precios se impondrá. Sin embargo, esta variabilidad del precio no se traduce en demasiado riesgo porque puede trasladarla a los clientes. Es decir, cobrará más a sus clientes si paga 2.74 dólares por galón que si paga 1.46.

Por supuesto, el señor Meyer evita el riesgo al trasladarlo a sus clientes. Éstos aceptan el riesgo, quizá porque cada uno de ellos es muy pequeño para negociar un mejor trato. No ocurre lo mismo con CECO, una gran empresa de servicios públicos que suministra electricidad en la zona. CECO presenta al señor Meyer la siguiente propuesta: a la empresa le gustaría poder comprarle *hasta* 6 millones de galones de combustible a 2.10 cada uno el 1 de diciembre.

Aunque este convenio representa mucho combustible, tanto el señor Meyer como CECO saben que el vendedor puede perder dinero en este trato. Si los precios aumentan a 2.74 dólares por galón, con gusto la empresa comprará los 6 millones de galones en su totalidad a un precio unitario de sólo 2.10 dólares, lo que, como es lógico, creará una pérdida para el distribuidor. No obstante, si el precio del combustible disminuye a 1.46 dólares, la empresa de servicio público no comprará nada de combustible. Después de todo, ¿por qué CECO pagaría 2.10 dólares por galón al señor Meyer cuando puede comprar todo el combustible que quiera a 1.46 dólares por galón en el mercado libre? En otras palabras, lo que hizo CECO es solicitar una *opción de compra* sobre el combustible para calefacción. Para compensar al señor Meyer por el riesgo de sufrir una pérdida, las dos partes convienen en que CECO le pagará 1 millón de dólares por adelantado por el derecho de comprar hasta 6 millones de galones de combustible a un precio unitario de 2.10 dólares.

¿Es un trato justo? Aunque los distribuidores pequeños pueden evaluar un trato así por intuición, podemos evaluarlo en términos más cuantitativos por medio del modelo binomial que se describió en el capítulo anterior. Allí anotamos que los problemas de opciones pueden

Figura 23.1
Movimiento de los precios del combustible para calefacción del 1 de septiembre al 1 de diciembre en un ejemplo con dos fechas



El 1 de diciembre el precio del combustible para calefacción podría ser de 2.74 o 1.46 dólares. Debido a que el 1 de septiembre el precio es de 2 dólares, se dice que $u = 1.37$ (= \$2.74/\$2.00) y $d = .73$ (= \$1.46/\$2.00). La pérdida por galón para el señor Meyer (o, de modo equivalente, la ganancia por galón para CECO) de \$.64 en el estado alto del precio o de \$0 en el estado bajo se muestra entre paréntesis.

manejarse con mayor facilidad si se supone un *precio neutral al riesgo.* De acuerdo con este método, lo primero que advertimos es que el combustible aumentará 37% (= \$2.74/\$2.00 − 1), o disminuirá −27% (= \$1.46/\$2.00 − 1) del 1 de septiembre al 1 de diciembre. Podemos considerar estas dos cifras como los posibles rendimientos del combustible para calefacción. Además, incorporamos dos términos nuevos, u y d. Definimos u como 1 + .37 = 1.37 y d como 1 − .27 = .73.[2] Con la metodología del capítulo anterior se valúa el contrato en los siguientes dos pasos.

Paso 1: Determinación de las probabilidades neutrales al riesgo Determinamos la probabilidad de un aumento de precio tal que el rendimiento esperado del combustible sea exactamente igual a la tasa libre de riesgo. Suponiendo una tasa de interés anual de 8%, que implica una tasa de 2% en los próximos tres meses, se resuelve la probabilidad de un aumento como sigue:[3]

$$2\% = \text{Probabilidad de aumento} \times .37 + (1 - \text{Probabilidad de aumento}) \times (-.27)$$

Al resolver esta ecuación descubrimos que la probabilidad de aumento es aproximada a 45%, lo cual implica que la probabilidad de una reducción es de 55%. En otras palabras, si la probabilidad de un aumento de precio es de 45%, el rendimiento esperado del combustible para calefacción es de 2%. De conformidad con lo que se explicó en el capítulo anterior, estas probabilidades concuerdan con un mundo de neutralidad con respecto al riesgo. Es decir, en condiciones de neutralidad con respecto al riesgo, el rendimiento esperado de cualquier activo sería igual a la tasa de interés sin riesgo. Nadie exigiría un rendimiento esperado superior a esta tasa sin riesgo, porque los inversionistas que son neutrales con respecto a él no necesitan compensación por tolerarlo.

Paso 2: Valuación del contrato Si el precio del combustible aumenta a 2.74 dólares el 1 de diciembre, CECO querrá comprar combustible al señor Meyer a 2.10 dólares. El señor Meyer perderá .64 dólares por galón porque él adquiere el combustible en el mercado libre a un precio unitario de 2.74 dólares y tiene que vendérselo a CECO en 2.10 dólares. Esta pérdida de .64 dólares se muestra entre paréntesis en la figura 23.1. A la inversa, si en el mercado el precio del galón disminuye a 1.46 dólares, CECO no comprará nada de combustible al señor Meyer. Es decir, CECO no querrá pagar 2.10 dólares por galón cuando puede comprarlo en el mercado libre a 1.46 dólares. En consecuencia, se puede decir que el señor Meyer no gana ni pierde si el precio baja a 1.46 dólares. La ganancia o pérdida de cero aparece entre paréntesis debajo del precio de 1.46 dólares en la figura 23.1. Además, como ya se mencionó, el señor Meyer recibe 1 millón de dólares por adelantado.

Dadas estas cifras, el valor del contrato para el señor Meyer se calcula como:

$$\underbrace{[.45 \times (\$2.10 - \$2.74) \times 6 \text{ millones} + .55 \times 0]/1.02}_{\text{Valor de la opción de compra}} + \$1\,000\,000 = -\$694\,118 \qquad \textbf{(23.1)}$$

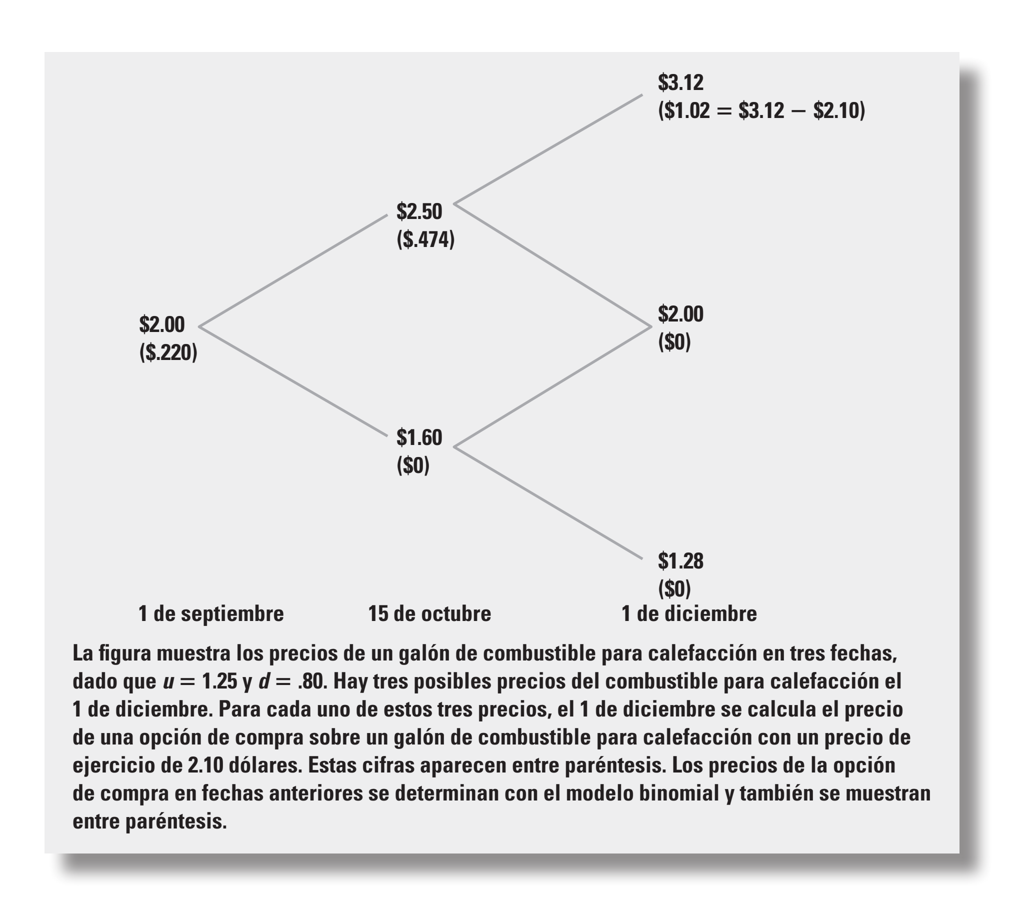
Como en el capítulo anterior, estamos valuando una opción con precio neutral al riesgo. Los flujos de efectivo de −.64 dólares (= \$2.10 − \$2.74) y 0 dólares por galón se multiplican por las probabilidades neutrales al riesgo. En consecuencia, el primer término completo de la ecuación 23.1 se descuenta a 1.02% porque los flujos de efectivo en ese término tienen lugar el 1 de diciembre. El millón de dólares no se descuenta porque el señor Meyer lo recibe hoy, 1 de septiembre. Debido a que el valor presente del contrato es negativo, más le vale al señor Meyer rechazar el contrato.

Como se explicó antes, el distribuidor ha vendido una opción de compra a CECO. Se puede decir que el primer término de la ecuación precedente, que es igual a −1 694 118 dólares, es el valor de esta opción de compra. Se trata de un número negativo porque la ecuación

[2] Como se verá más adelante, u y d concuerdan en este caso con una desviación estándar del rendimiento anual del combustible para calefacción de .63.

[3] Para efectos de simplificación, se pasan por alto tanto los costos de almacenamiento como el rendimiento de conveniencia.

Figura 23.2
Movimiento de los precios del combustible para calefacción en un modelo con tres fechas



La figura muestra los precios de un galón de combustible para calefacción en tres fechas, dado que $u = 1.25$ y $d = .80$. Hay tres posibles precios del combustible para calefacción el 1 de diciembre. Para cada uno de estos tres precios, el 1 de diciembre se calcula el precio de una opción de compra sobre un galón de combustible para calefacción con un precio de ejercicio de 2.10 dólares. Estas cifras aparecen entre paréntesis. Los precios de la opción de compra en fechas anteriores se determinan con el modelo binomial y también se muestran entre paréntesis.

considera la opción desde el punto de vista del señor Meyer. Por lo tanto, el valor de la opción de compra sería de +1 694 118 dólares para CECO. Por galón, el valor de la opción para CECO es:

$$[.45\ (\$2.74 - \$2.10) + .55 \times 0]/1.02 = \$.282 \qquad \textbf{(23.2)}$$

La ecuación 23.2 indica que CECO ganará .64 dólares (= $2.74 − $2.10) por galón en el estado alto porque puede comprar combustible con valor de 2.74 dólares a sólo 2.10 de acuerdo con el contrato. En contraste, el contrato no vale nada para CECO en el estado bajo porque esta empresa de servicios públicos no va a pagar 2.10 por el combustible que se vende a sólo 1.46 dólares en el mercado libre. Usando el precio neutral al riesgo, la fórmula indica que el valor de la opción de compra sobre un galón de combustible para calefacción es de .282 dólares.

Ejemplo con tres fechas Aunque el ejemplo anterior capta diversos aspectos del mundo real, tiene una deficiencia. Supone que el precio del combustible sólo puede tener dos valores el 1 de diciembre. Como resulta evidente, esto no es posible: en realidad, el combustible puede tener, en esencia, cualquier valor. Aunque esta deficiencia parece obvia a primera vista, en realidad puede corregirse con facilidad. Lo que debemos hacer es introducir más intervalos en el periodo de tres meses de nuestro ejemplo.

De este modo, considere la figura 23.2, que muestra el movimiento de los precios del combustible para calefacción sobre dos intervalos de 1½ meses cada uno.[4] Como se muestra en la figura, el precio podría ser de 2.50 o 1.60 dólares el 15 de octubre. Nos referimos a 2.50 dólares como el precio en el *estado alto* y 1.60 dólares como el precio en el *estado bajo.* Por consiguiente, el combustible tiene rendimientos de 25% (= $2.50/$2.00) y −20% (= $1.60/$2.00) en los dos estados.

[4] Aunque no es evidente a primera vista, más adelante se verá que el movimiento de los precios en la figura 23.2 concuerda con el movimiento de precios en la figura 23.1.

Suponemos la misma variabilidad al pasar del 15 de octubre al 1 de diciembre. Es decir, dado un precio de 2.50 dólares el 15 de octubre, el 1 de diciembre el precio podría ser de 3.12 dólares (= $2.50 × 1.25) o de 2 dólares (= $2.50 × .80). Asimismo, dado un precio de 1.60 dólares el 15 de octubre, el 1 de diciembre el precio podría ser de 2 dólares (= $1.60 × 1.25) o de 1.28 dólares (= $1.60 × .80). Este supuesto de variabilidad constante es bastante factible porque el ritmo de información nueva que repercute en el precio del combustible para calefacción (o la mayoría de los productos de consumo o activos) podría ser igual de un mes a otro.

Tenga en cuenta que hay tres posibles precios el 1 de diciembre, pero sólo dos el 15 de octubre. Además, observe que hay dos caminos para llegar al precio de 2 dólares el 1 de diciembre. El precio podría aumentar a 2.50 dólares el 15 de octubre y después bajar de nueva cuenta a 2 dólares el 1 de diciembre. Por otro lado, el precio podría descender a 1.60 dólares el 15 de octubre para luego regresar a 2 dólares el 1 de diciembre. En otras palabras, el modelo tiene simetría, pues un movimiento al alza seguido por una depreciación produce el mismo precio el 1 de diciembre que un movimiento a la baja seguido por un incremento.

¿Cómo valuamos la opción de CECO en este ejemplo con tres fechas? Utilizamos el mismo procedimiento del que nos valimos en el ejemplo con dos fechas, aunque ahora necesitamos un paso más debido a la tercera fecha.

Paso 1: Determinación de las probabilidades neutrales al riesgo Como hicimos en el ejemplo con dos fechas, determinamos la probabilidad de un aumento de precio para que el rendimiento esperado del combustible para calefacción sea exactamente igual a la tasa libre de riesgo. Sin embargo, en este caso trabajamos con un intervalo de 1½ meses. Suponiendo una tasa de interés anual de 8%, que implica una tasa de 1% en un intervalo de 1½ meses,[5] podemos calcular la probabilidad de un aumento de este modo:

$$1\% = \text{Probabilidad de aumento} \times .25 + (1 - \text{Probabilidad de aumento}) \times (-.20)$$

Al resolver la ecuación tenemos que la probabilidad de un incremento es de 47%, lo cual implica que la probabilidad de una baja es de 53%. En otras palabras, si la probabilidad de un aumento es de 47%, el rendimiento esperado del combustible para calefacción es de 1% por cada intervalo de 1½ meses. De nuevo, estas probabilidades se determinan bajo el supuesto de precios neutrales al riesgo.

Observe que las probabilidades de 47 y 53% son válidas tanto para el intervalo del 1 de septiembre al 15 de octubre como para el lapso del 15 de octubre al 1 de diciembre. Esto sucede porque el rendimiento en el estado alto es de 25% y el rendimiento en el estado bajo es de −20% en cada uno de los dos intervalos. De este modo, la ecuación precedente debe aplicarse a cada uno de los intervalos por separado.

Paso 2: Valuación del contrato Como se indica en la figura 23.2, la opción para CECO valdrá 1.02 dólares por galón el 1 de diciembre si el precio del combustible para calefacción aumenta a 3.12 dólares en esa fecha. Esto es, CECO puede comprar el combustible al señor Meyer a 2.10 dólares cuando, en otras circunstancias, tendría que pagar 3.12 dólares en el mercado libre. Sin embargo, la opción carecerá de valor el 1 de diciembre si el precio de un galón fuera de 2 o 1.28 dólares en esa fecha. En este caso, la opción está fuera del dinero porque el precio de ejercicio de 2.10 dólares es superior a 2 y a 1.28 dólares.

Con estos precios de la opción el 1 de diciembre, podemos calcular el valor de la opción de compra el 15 de octubre. Si el precio de un galón de combustible es de 2.50 el 15 de octubre, la figura 23.2 nos muestra que la opción de compra valdrá 1.02 o 0 dólares el 1 de diciembre. Por

[5] Para simplificar se pasa por alto el interés compuesto.

lo tanto, si el precio del combustible para calefacción es de 2.50 dólares el 15 de diciembre, el valor de la opción sobre un galón en ese momento es de:

$$[.47 \times \$1.02 + .53 \times 0]/1.01 = \$.474$$

En este caso valuamos la opción con el mismo método de precios neutrales al riesgo que usamos en el ejemplo anterior con dos fechas. Este valor de .474 dólares aparece entre paréntesis en la figura 23.2.

También queremos valuar la opción el 15 de octubre si el precio en ese momento es de 1.60 dólares. No obstante, este valor es a todas luces cero, como lo indica este cálculo:

$$[0.47 \times \$0 + .53 \times \$0]/1.01 = 0$$

Este resultado se pone de manifiesto cuando estudiamos la figura 23.2. En la figura observamos que la opción de compra debe terminar fuera del dinero el 1 de diciembre si el precio del combustible es de 1.60 dólares el 15 de octubre. Por lo tanto, la opción de compra debe tener valor de cero el 15 de octubre si el precio del combustible para calefacción es de 1.60 dólares en esa fecha.

Paso 3: Valuación de la opción el 1 de septiembre En el paso anterior se determinó que el precio de la opción de compra el 15 de octubre sería de .474 dólares, si el precio de un galón de combustible para calefacción fuera de 2.50 dólares en esa fecha. Del mismo modo, el precio de la opción el 15 de octubre sería de 0 dólares si el combustible se vendiera en 1.60 dólares en esa fecha. A partir de estos valores podemos calcular el valor de la opción de compra el 1 de septiembre:

$$[.47 \times \$.474 + .53 \times \$0]/1.01 = \$.220$$

Observe que este cálculo es completamente análogo a la estimación del valor de la opción en el paso anterior, así como al cálculo del valor de la opción en el ejemplo con dos fechas que presentamos con anterioridad. En otras palabras, se sigue el mismo método sin que importe el número de intervalos que se empleen. Como veremos más adelante, es posible incluir muchos intervalos, lo cual produce mayor realismo; aunque se emplea la misma metodología básica.

El cálculo anterior nos ha dado por resultado el valor para CECO de la opción sobre un galón de combustible. Ahora podemos calcular el valor del contrato para el señor Meyer. Dados los cálculos de la anterior ecuación, el valor del contrato se puede escribir así:

$$-\$.220 \times 6\,000\,000 + \$1\,000\,000 = -\$320\,000$$

Es decir, el señor Meyer entrega una opción que vale .220 dólares por cada uno de los 6 millones de galones de combustible y, a cambio, recibe únicamente 1 millón de dólares por adelantado. En total, pierde 320 000 dólares. Por supuesto, el valor del contrato para CECO es lo contrario, es decir, para esta empresa el contrato vale 320 000 dólares.

Ampliación a muchas fechas Hemos analizado el contrato entre CECO y el señor Meyer usando tanto un ejemplo con dos fechas como otro con tres. El caso de tres fechas es más realista porque se permiten más posibilidades de movimientos de precios. Sin embargo, ¿por qué detenerse en sólo tres fechas? Si se incluyen 4, 5, 50, 500 fechas o más, se debe lograr un mayor realismo. Observe que cuando consideramos más fechas, simplemente acortamos el intervalo entre fechas sin incrementar el periodo total de tres meses (1 de septiembre a 1 de diciembre).

Por ejemplo, imagine un modelo con 90 fechas a lo largo de los tres meses. Cada intervalo es casi de un día porque hay alrededor de 90 días en un periodo de tres meses. El supuesto del modelo binomial de sólo dos posibles resultados es más verosímil en un intervalo de un día que en un intervalo de 1½ meses, ni qué decir de un intervalo de tres meses. Por supuesto, podríamos lograr mayor realismo si los intervalos se redujeran, por ejemplo, a una hora o a un minuto.

Tabla 23.5
Valor de una opción de compra sobre un galón de combustible para calefacción

Número de intervalos*	Valor de la opción de compra
1	$.282
2	.220
3	.244
4	.232
6	.228
10	.228
20	.228
30	.228
40	.228
50	.226
99	.226
Infinito de Black-Scholes	.226

En este ejemplo, el valor de la opción de compra según el modelo binomial varía a medida que el número de intervalos aumenta. Sin embargo, el valor de la opción de compra converge rápidamente con el valor Black-Scholes. Por lo tanto, el modelo binomial, incluso con sólo algunos intervalos, parece ser una buena aproximación al Black-Scholes.
* El número de intervalos es siempre uno menos que el número de fechas.

¿Cómo ajustamos el modelo binomial para dar cabida a los incrementos del número de intervalos? Resulta que dos fórmulas sencillas relacionan u y d con la desviación estándar del rendimiento del activo subyacente:[6]

$$u = e^{\sigma/\sqrt{n}} \quad \text{y} \quad d = 1/u$$

donde σ es la desviación estándar del rendimiento anualizado del activo subyacente (combustible para calefacción, en este caso) y n es el número de intervalos en un año.

Cuando creamos el ejemplo del combustible para calefacción, supusimos que la desviación estándar anualizada del rendimiento de dicho combustible era de .63 (o, equivalentemente, 63%). Como hay cuatro trimestres en un año, $u = e^{.63/\sqrt{4}} = 1.37$ y $d = 1/1.37 = .73$, como se muestra en el ejemplo con dos fechas de la figura 23.1. En el ejemplo con tres fechas de la figura 23.2, donde cada intervalo es de 1½ meses, $u = e^{.63/\sqrt{8}} = 1.25$ y $d = 1/1.25 = .80$. Así, el modelo binomial puede aplicarse en la práctica si es posible estimar la desviación estándar del rendimiento del activo subyacente.

Ya calculamos que el valor de la opción de compra sobre un galón de combustible era de .282 dólares en el modelo con dos fechas y de .220 dólares en el modelo con tres fechas. ¿Cómo varía el valor de la opción a medida que aumentamos el número de intervalos y mantenemos el periodo constante en tres meses (del 1 de septiembre al 1 de diciembre)? Hemos calculado el valor de la opción de compra para varios intervalos en la tabla 23.5.[7] El realismo aumenta junto con el número de intervalos porque la restricción de sólo dos posibles resultados es más factible en un intervalo corto que en otro largo. De esta forma, es probable que el valor de la opción de compra cuando el número de intervalos es 99 o infinito sea más realista que este valor cuando el número de intervalos es, por ejemplo, uno o dos.

[6] Vea John C. Hull, *Options, Futures, and Other Derivatives,* 6a. ed. (Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 2005) para una derivación de estas fórmulas.

[7] En este análisis se utilizan tanto *intervalos* como *fechas.* Para no confundir la terminología, recuerde que el número de intervalos es siempre uno menos que el número de fechas. Por ejemplo, si un modelo tiene dos fechas, tiene sólo un intervalo.

Sin embargo, se puede observar un fenómeno muy interesante en la tabla. Aunque el valor de la opción de compra cambia a medida que aumenta el número de intervalos, la convergencia ocurre muy pronto. El valor de la opción de compra con 6 intervalos es casi idéntico al valor con 99 intervalos. Por lo tanto, un número reducido de intervalos parece conveniente para el modelo binomial. Si hay seis intervalos en un periodo de tres meses, esto significa que cada intervalo dura dos semanas. Desde luego, simplemente no es realista suponer que el combustible sólo puede tener uno de dos precios en dos semanas. La paradoja es que este supuesto poco acertado produce, a pesar de todo, un precio fidedigno de la opción.

¿Qué sucede cuando el número de intervalos es infinito, lo cual implica que la duración del intervalo se reduce a cero? Se puede probar en términos matemáticos que finalmente obtenemos el valor del modelo Black-Scholes. Este valor también se presenta en la tabla 23.5. Así pues, podemos argumentar que el modelo Black-Scholes es el mejor método para valuar la opción del combustible de calefacción. También es muy fácil de aplicar. Se puede usar una calculadora para valuar opciones con Black-Scholes, mientras que, en general, hay que usar un programa informático para aplicar el modelo binomial. No obstante, como se muestra en la tabla 23.5, los valores del modelo binomial, incluso con relativamente pocos intervalos, son muy parecidos a los valores que se obtienen con Black-Scholes. En consecuencia, aunque la fórmula Black-Scholes puede ahorrar tiempo, no afecta de manera importante la estimación del valor.

En este momento parecería que el modelo Black-Scholes es preferible al modelo binomial. ¿Quién no querría ahorrar tiempo y obtener un valor un poco más preciso? Sin embargo, no siempre ocurre así. Hay muchas situaciones en que el modelo binomial se prefiere al modelo Black-Scholes. Una de ellas se presenta en la siguiente sección.

23.4 Decisiones de cerrar y reabrir

Algunos de los primeros y más importantes ejemplos de opciones especiales se han presentado en los sectores de recursos naturales y minería.

Valuación de una mina de oro

La mina Woe Is Me comenzó a operar en 1878 en uno de los yacimientos de oro más ricos del oeste de Estados Unidos. Treinta años después, en 1908, la mina parecía haberse agotado; no obstante, de vez en cuando, dependiendo del precio del oro, se reabre. En la actualidad, el oro no se explota activamente en Woe Is Me, pero las acciones siguen negociándose en los mercados bursátiles con el símbolo de cotización WOE. WOE no tiene deudas y, con alrededor de 20 millones de acciones en circulación, su valor de mercado (el precio de la acción multiplicado por el número de acciones en circulación) supera la cifra de 1 000 millones de dólares. WOE es dueña de aproximadamente 160 acres (64.75 hectáreas) circunvecinos a la mina y tiene un contrato de arrendamiento a 100 años que celebró con el gobierno para explotar el oro de ese yacimiento. Sin embargo, la tierra desértica vale en el mercado algunos miles de dólares nada más. WOE tiene títulos valor líquidos y otros activos que valen alrededor de 30 millones de dólares. ¿Qué podría explicar por qué una compañía que tiene 30 millones en activos y una mina de oro cerrada, sin flujos de efectivo, vale en el mercado lo que WOE?

La respuesta radica en las opciones que WOE tiene implícitamente en la forma de una mina de oro. Suponga que el precio actual del oro es de más o menos 320 dólares por onza y que el costo de extracción y procesamiento en la mina es de casi 350 dólares por onza. No es de extrañar que la mina esté cerrada. Cada onza de oro extraída cuesta 350 dólares y se puede vender en sólo 320, lo que implica una pérdida de 30 dólares por onza. Supuestamente, si el precio del oro aumentara, la mina podría reabrirse. Cuesta 2 millones de dólares abrir la mina; cuando está abierta, la producción es de 50 000 onzas al año. Los geólogos creen que de hecho la cantidad de oro que hay en la mina es ilimitada y WOE tiene el derecho de explotarla en los próximos 100 años. De conformidad con los términos del arrendamiento, WOE no puede almacenar el oro y tiene que vender cada año todo el metal dorado que extrae de ese

lugar. Para cerrar la mina, a un costo de 1 millón de dólares, es necesario poner a buen recaudo el equipo y tomar ciertas precauciones ambientales. Los 2 millones que se requieren para reabrirla se tomarán como la cuota de entrada o inversión y el millón de dólares necesarios para cerrarla será el costo de cierre o abandono. (No se puede evitar el costo de abandono si se mantiene abierta la mina, pero sin que opere.)

Desde una perspectiva financiera, WOE es en realidad sólo un paquete de opciones sobre el precio del oro disfrazado de compañía y de mina. La alternativa básica es una opción de compra sobre el precio del oro, donde el precio de ejercicio es el costo de extracción de 350 dólares. La opción se complica debido a la existencia de la cuota de ejercicio de 2 millones de dólares —el costo de apertura— siempre que la opción se ejerce y una cuota de cierre de 1 millón de dólares cuando se abandona. También se dificulta por el hecho de que es una opción a perpetuidad sin vencimiento final.

Las decisiones de abandono y apertura

Antes de valuar la opción implícita en WOE, es útil ver qué podemos decir con sólo aplicar el sentido común. Para empezar, la mina debe abrirse sólo cuando el precio del oro se ubica en un nivel suficientemente por encima del costo de extracción de 350 dólares por onza. Debido a que cuesta 2 millones de dólares abrir la mina, ésta no debe abrirse cuando el precio del oro es un poco superior a 350 dólares. Si el precio del oro es, por ejemplo, de 350.10 dólares, no conviene abrir la mina porque la utilidad de 10 centavos de dólar por onza se traduce en 5 000 dólares al año (= 50 000 onzas × \$.10/onza). Esta cantidad no empezaría siquiera a cubrir los costos de apertura de 2 millones de dólares. Pero lo más importante es que tal vez la mina no debería abrirse ni siquiera si el precio aumentara a 360 dólares la onza, a pesar de que la utilidad de 10 dólares por onza (500 000 dólares al año) pagaría los costos de apertura de 2 millones de dólares a cualquier tasa de descuento razonable. La razón es que aquí, como en todos los problemas relacionados con opciones, la volatilidad (en este caso, la volatilidad del precio del oro) desempeña una función muy importante. Debido a que su precio es volátil, el oro tiene que aumentar suficientemente arriba de 350 dólares por onza para que valga la pena abrir la mina. Si el precio al que se abre la mina está muy próximo al precio de extracción de 350 dólares por onza, por ejemplo, 360 dólares por onza, abriríamos la mina cada vez que el precio rondara los 360 dólares. Por desgracia, la mina funcionaría entonces con pérdida o la empresa tendría que enfrentarse a la decisión de cerrar siempre que el precio del oro disminuyera 10 dólares por onza (o sólo 3%) y volviera al nivel de 350 dólares.

La volatilidad estimada del rendimiento del oro es de alrededor de 15% al año. Esto significa que un solo movimiento de la desviación estándar anual del precio del oro es de 15% de 320 dólares, o sea, 48 dólares al año. Por supuesto, con esta cantidad de movimiento aleatorio en el precio del oro, un límite de, por ejemplo, 352 dólares es demasiado bajo para abrir la mina. La misma lógica se aplica a la decisión de cerrar. Si la mina está abierta, es evidente que así la mantendremos mientras el precio del oro sea superior al costo de extracción de 350 dólares por onza, porque cada onza de oro extraída de la mina nos produce utilidades. Pero tampoco podemos cerrar la mina tan sólo porque el precio del oro bajó a menos de 350 dólares por onza. Toleraremos una pérdida operativa porque el oro puede volver a superar los 350 dólares. Si, por otro lado, cerramos la mina, habría que pagar el millón de dólares del costo de abandono, además de otros 2 millones para reabrir la mina si el precio vuelve a aumentar.

En resumen, si la mina está cerrada actualmente, se abrirá —al costo de 2 millones de dólares— cuando el precio del oro aumente *suficientemente* por arriba del costo de extracción de 350 dólares por onza. Si la mina está en operación, se cerrará —al costo de 1 millón de dólares— cuando el precio disminuya *suficientemente* por debajo del costo de extracción de 350 dólares por onza. El problema de WOE reside en calcular estos dos precios límites a los cuales se abrirá la mina cerrada y se cerrará la mina abierta. Estos precios se denominarán p*abrir* y p*cerrar,* respectivamente, donde:

$$p\mathit{abrir} > 350 \text{ dólares/onza} > p\mathit{cerrar}$$

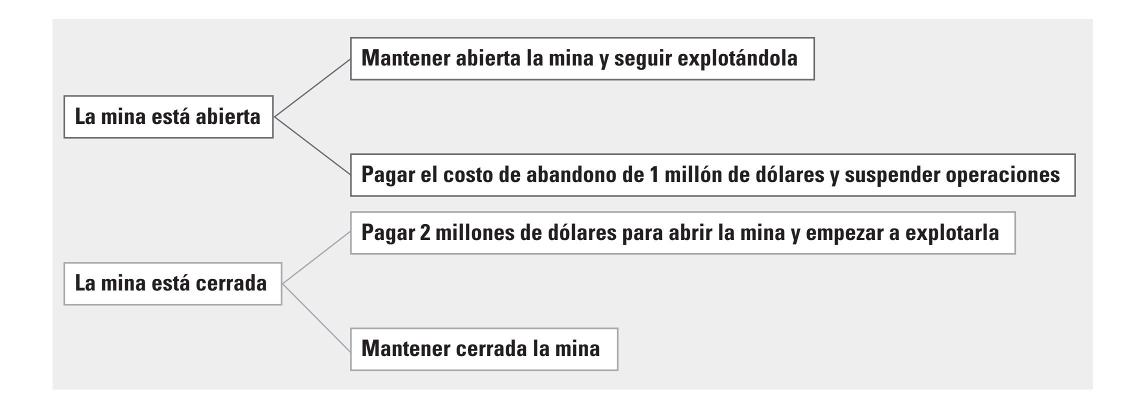
En otras palabras, WOE abrirá la mina si la opción del precio del oro está suficientemente dentro del dinero y la cerrará cuando la opción esté suficientemente fuera del dinero.

Sabemos que cuanto más volátil sea el precio del oro, tanto más lejos estarán p*abrir* y p*cerrar* de 350 dólares por onza. También sabemos que cuanto mayor sea el costo de abrir la mina, tanto más alto será p*abrir;* y cuanto mayor sea el costo de abandonar la mina, tanto más bajo será p*cerrar.* Resulta interesante que también debemos esperar que p*abrir* sea más alto si el costo de abandono aumenta. Después de todo, si abandonar la mina cuesta más, WOE tiene que contar con mayor certeza de que el precio permanecerá por arriba del costo de extracción cuando decida abrir la mina. De lo contrario, WOE enfrentará la costosa decisión de abandonar u operar con pérdida si el precio cae por debajo de 350 dólares por onza. Asimismo, si el costo de abrir la mina se eleva, WOE se mostrará más renuente a cerrar la mina abierta. Como resultado, p*cerrar* será menor.

Los argumentos anteriores nos permiten reducir el problema de valuación de WOE a dos etapas. Primera, tenemos que determinar los precios límites, p*abrir* y p*cerrar.* Segunda, dadas las mejores selecciones de estos límites, se determinará el valor de la opción de oro que se ejerce a un costo de 2 millones de dólares cuando el precio del oro aumenta por encima de p*abrir* y se cierra a un costo de 1 millón de dólares cuando el precio del oro es inferior a p*cerrar.*

Cuando la mina está abierta, es decir, cuando se ejerce la opción, el flujo de efectivo anual es igual a la diferencia entre el precio del oro y el costo de extracción de 350 dólares por onza por 50 000 onzas. Cuando la mina está cerrada, no genera flujos de efectivo.

El siguiente diagrama describe las decisiones que pueden tomarse en cada momento:



¿Cómo determinamos los valores cruciales de p*abrir* y p*cerrar* y después el valor de la mina? Es posible obtener una buena aproximación si se utilizan las herramientas que hemos desarrollado.

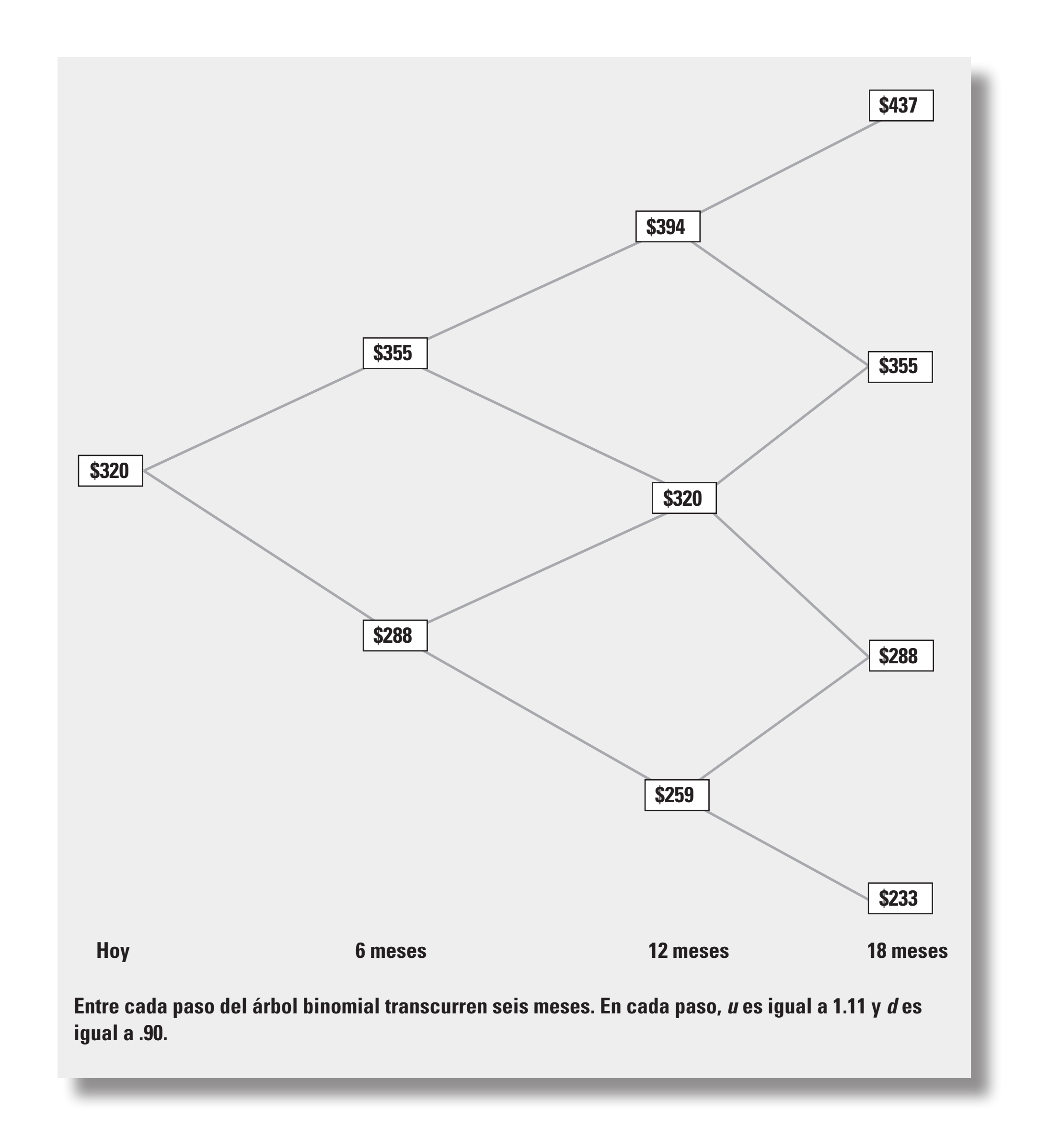
Valuación de la sencilla mina de oro

He aquí lo que debe hacerse para determinar p*abrir* y p*cerrar* y valuar la mina.

Paso 1 Calcular la tasa de interés libre de riesgo y la volatilidad. Se supone una tasa de interés semestral de 3.4% y una volatilidad del precio del oro de 15% anual.

Paso 2 Crear un árbol binomial y llenarlo con precios del oro. Suponga, por ejemplo, que los pasos del árbol se establecen cada seis meses. Si la volatilidad anual es de 15%, u es igual a $e^{.15/\sqrt{2}}$, que es casi igual a 1.11. El otro parámetro, d, es .90 (= 1/1.11). La figura 23.3 ilustra el árbol. A partir del precio actual de 320 dólares, el primer incremento de 11% lleva el precio a 355 dólares dentro de seis meses. El primer decremento de 10% reduce el precio a 288 dólares.

Figura 23.3
Árbol binomial de los precios del oro



Entre cada paso del árbol binomial transcurren seis meses. En cada paso, *u* es igual a 1.11 y *d* es igual a .90.

Los pasos subsiguientes son: un incremento de 11% o un decremento de 10% con respecto al precio anterior. El árbol se extiende hasta los 100 años de plazo del arrendamiento o 200 pasos de seis meses.

Con la aplicación de nuestro análisis de la sección anterior calculamos la probabilidad de cada paso ajustada por el riesgo. Dada una tasa de interés semestral de 3.4%, obtenemos:

$$3.4\% = \text{Probabilidad de un aumento} \times .11 + (1 - \text{Probabilidad de un aumento}) \times -.10$$

Al resolver esta ecuación obtenemos que la probabilidad de un aumento es de .64, lo cual implica que la probabilidad de un decremento es de .36. Estas probabilidades son las mismas en cada intervalo de seis meses. En otras palabras, si la probabilidad de un aumento es de .64, el rendimiento esperado del oro es de 3.4% por cada intervalo de seis meses. Estas probabilidades se determinan bajo el supuesto de precios neutrales al riesgo. Es decir, si los inversionistas son indiferentes (neutrales) al riesgo, estarán satisfechos con un rendimiento esperado igual a la tasa libre de riesgo porque el riesgo extra del oro no les preocupará.

Paso 3 A continuación simulamos en la computadora alrededor de 5 000 posibles trayectorias (ramificaciones) del árbol. En cada nodo hay una probabilidad de .64 de que la computadora seleccione un movimiento de precio "ascendente" y una probabilidad correspondiente

de .36 de que elija un movimiento "descendente". Una trayectoria típica podría representarse por si el precio aumenta o se reduce cada periodo de seis meses en los próximos 100 años; se obtendría una lista así:

ascendente, ascendente, descendente, ascendente, descendente, descendente,…, descendente

donde el primer movimiento "ascendente" significa que el precio aumentó de 320 a 355 dólares en los primeros seis meses; el segundo movimiento "ascendente" significa que el precio volvió a aumentar en la segunda mitad del año, de 355 a 394 dólares, y así sucesivamente, terminando con un movimiento descendente en la última mitad del año 100.

Con 5 000 trayectorias de éstas obtenemos una buena muestra de todas las posibilidades futuras de movimiento en el precio del oro.

Paso 4 A continuación se considerarán las posibles alternativas de los precios mínimos, p*abrir* y p*cerrar.* Para p*abrir* sean las posibilidades:

p*abrir* = $360 o $370 o… o $500

un total de 15 valores. Para p*cerrar* sean las posibilidades:

p*cerrar* = $340 o $330 o… o $100

un total de 25 valores.

Seleccionamos estas alternativas porque parecían razonables y porque los incrementos de 10 dólares en cada una son razonables. Sin embargo, para ser precisos, debemos permitir que los precios límites cambien a medida que se avanza en el árbol y se aproxima el final de los 100 años. Supuestamente, por ejemplo, si se decide abrir la mina faltando un año para que concluya el arrendamiento, el precio del oro debe ser por lo menos suficientemente alto para cubrir los costos de apertura de 2 millones de dólares dentro del siguiente año. Debido a que extraemos 50 000 onzas por año, abriríamos la mina en el año 99 sólo si el precio del oro fuera por lo menos 40 dólares mayor que el costo de extracción; es decir, 390 dólares.

Aunque estos datos cobran importancia al final del arrendamiento, si se usa un precio límite constante no debe haber un efecto demasiado grande sobre el valor cuando faltan 100 años. Por lo tanto, mantendremos la anterior aproximación de precios límites constantes.

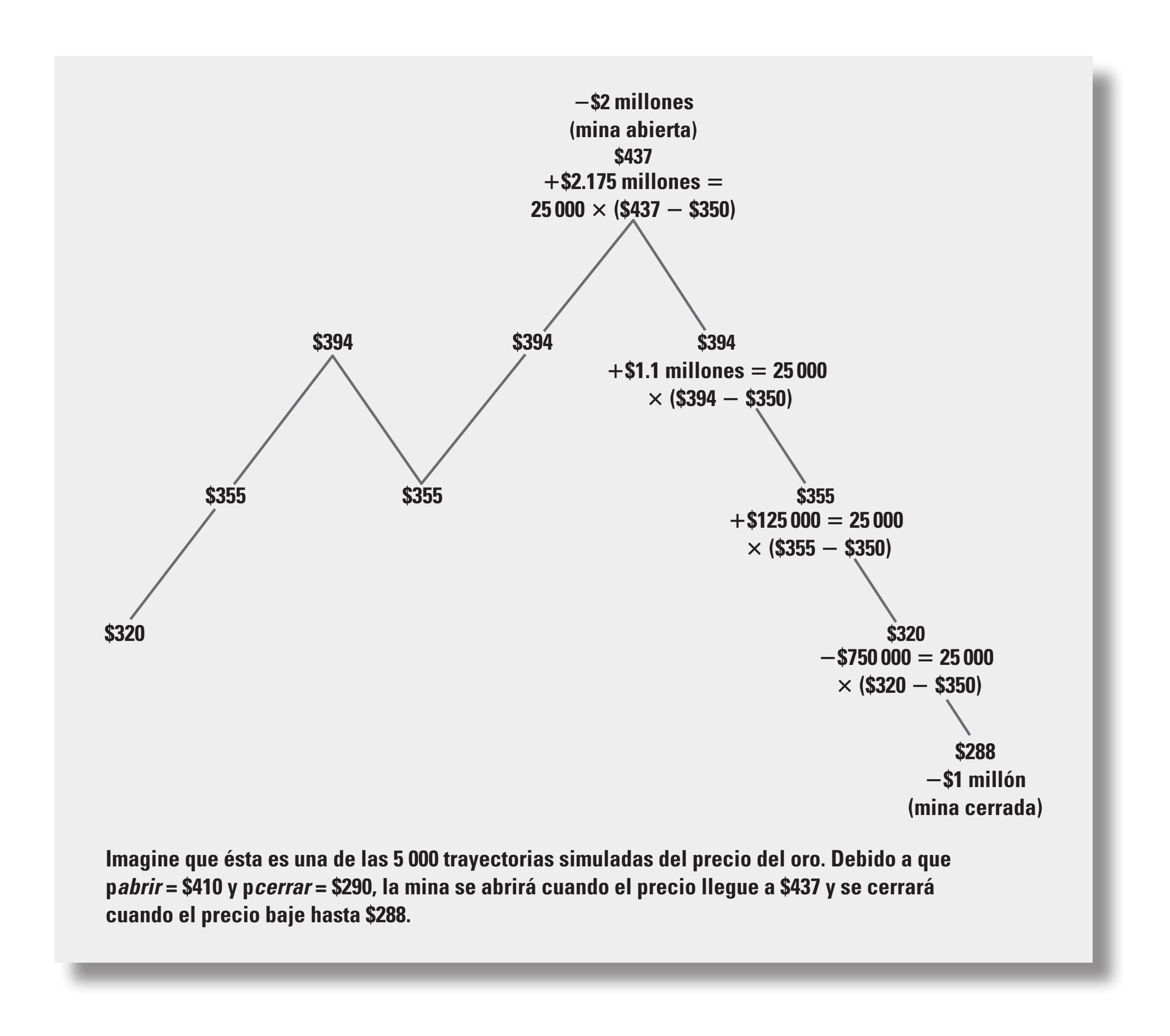
Paso 5 Estimaremos el valor de la mina por cada pareja de alternativas de p*abrir* y p*cerrar.* Por ejemplo, si p*abrir* = 410 dólares y p*cerrar* = 290 dólares, usamos la computadora para llevar el control de los flujos de efectivo si se abre la mina siempre que haya estado cerrada antes y el precio del oro aumente a 410 dólares, y se cierra siempre que haya estado abierta antes y el precio del oro baje a 290 dólares. Repetimos este procedimiento en cada una de las 5 000 trayectorias que simulamos en el paso 4.

Por ejemplo, considere la trayectoria que se ilustra en la figura 23.4:

ascendente, ascendente, descendente, ascendente, ascendente, descendente, descendente, descendente, descendente

Como puede verse en la figura, el precio alcanza un nivel máximo de 437 dólares en 2½ años, pero baja a 288 dólares en los siguientes cuatro intervalos de seis meses. Si p*abrir* = 410 dólares y p*cerrar* = 290 dólares, la mina se abrirá cuando el precio llegue a 437 dólares y se necesitará cubrir el costo de 2 millones de dólares. No obstante, la empresa puede vender 25 000 onzas de oro a 437 dólares en ese momento y producir un flujo de efectivo de 2.175 millones de dólares [= 25 000 × ($437 − $350)]. Cuando el precio baje a 394 dólares seis meses después, la empresa vende otras 25 000 onzas, lo que produce un flujo de efectivo de 1.1 millones de dólares [= 25 000 × ($394 − $350)]. El precio continúa bajando y llega a 320 dólares un año después. En este caso, la empresa experimenta un egreso de efectivo porque los costos de producción son de 350 dólares por onza. A continuación, el precio cae a 288 dólares. Debido a que este precio es inferior a p*cerrar* de 290 dólares, la mina se cierra a un costo de 1 millón de dólares. Por supuesto, el precio del oro fluctuará en los años venideros, lo que generará la posibilidad de abrir y cerrar la mina en el futuro.

Figura 23.4
Posible trayectoria del precio del oro



Esta trayectoria es sólo una posibilidad. Puede ocurrir o no en cualquier simulación de 5 000 trayectorias. En cada una de ellas obtenemos una secuencia de flujos de efectivo semestrales usando un valor de 410 dólares para p*abrir* y un valor de 290 dólares para p*cerrar*. Calculamos el valor presente de cada uno de estos flujos de efectivo descontando a la tasa de interés de 3.4%. Sumamos todos los flujos de efectivo y obtenemos el valor presente de la mina de oro para una trayectoria.

En seguida tomamos el valor presente promedio de la mina de oro en la totalidad de las 5 000 trayectoria simuladas. Esta cifra es el valor esperado de la mina si se sigue la política de abrir la mina siempre que el precio del oro llegue a 410 dólares, y de cerrarla cuando el precio baje a 290 dólares.

Paso 6 El último paso consiste en comparar los diferentes flujos de efectivo descontados esperados que se obtuvieron en el paso 5 del rango de posibles alternativas de p*abrir* y p*cerrar* y seleccionar el más alto. Se trata de la mejor estimación del valor esperado de la mina. Los valores de p*cerrar* y p*abrir* correspondientes a esta estimación son los puntos donde se debe abrir la mina cerrada y cerrar la mina abierta.

Como se mencionó en el paso 4, hay 15 valores diferentes de p*abrir* y 25 valores diferentes de p*cerrar,* lo que implica 375 (= 15 × 25) parejas diferentes. Considere la tabla 23.6, que muestra los valores presentes asociados con las 20 mejores parejas. La tabla indica que la mejor pareja es p*abrir* = 400 dólares y p*cerrar* = 140 dólares, con un valor presente de 1 467 millones de dólares. Esta cifra representa el valor presente promedio de las 5 000 simulaciones, todo suponiendo los valores precedentes de p*abrir* y p*cerrar*. La segunda mejor pareja es p*abrir*

Tabla 23.6
Valuación de la mina de oro Woe Is Me (WOE) con los 20 mejores valores de p*abrir* y p*cerrar*

p*abrir*	p*cerrar*	Valor estimado de la mina de oro
$400	$140	$1 466 720 900
460	300	1 459 406 200
380	290	1 457 838 700
370	100	1 455 131 900
360	190	1 449 708 200
420	150	1 448 711 400
430	340	1 448 450 200
430	110	1 445 396 500
470	200	1 435 687 400
500	320	1 427 512 000
410	290	1 426 483 500
420	290	1 423 865 300
400	160	1 423 061 900
360	320	1 420 748 700
360	180	1 419 112 000
380	280	1 417 405 400
450	310	1 416 238 000
450	280	1 409 709 800
440	220	1 408 269 100
440	240	1 403 398 100

En esta simulación, WOE abre la mina siempre que el precio del oro es superior a p*abrir* y cierra la mina siempre que el precio del oro es inferior a p*cerrar*.

= 460 dólares y p*cerrar* = 300 dólares, con valor presente de 1 459 millones de dólares. La tercera mejor pareja tiene valor presente un poco menor, y así sucesivamente.

Por supuesto, nuestra estimación del valor de la mina que aquí se selecciona es de 1 467 millones de dólares, el valor presente de la mejor pareja de valores. La capitalización de mercado (precio × número de acciones en circulación) de WOE debe alcanzar este valor si predominan los mismos supuestos en el mercado. Observe que el valor de la empresa es muy alto si se usa un marco de opciones. No obstante, como se mencionó antes, WOE daría la impresión de no tener ningún valor si se empleara un método normal de flujo de efectivo descontado. Esto ocurre porque el precio inicial del oro de 320 dólares es inferior al costo de extracción de 350 dólares.

Este ejemplo no es sencillo, ni en conceptos ni en implementación. Sin embargo, el esfuerzo adicional para dominarlo vale la pena porque ilustra el tipo de modelo que se aplica en los departamentos de finanzas corporativas en el mundo real.

Además, el ejemplo ilustra los beneficios del método binomial. Simplemente calculamos los flujos de efectivo asociados con cada simulación de una serie, descontamos los flujos de efectivo de cada simulación y promediamos los valores presentes de todas las simulaciones. En vista de que el modelo Black-Scholes no funciona bien con simulaciones, no se puede usar para resolver este tipo de problemas. Además, hay varias situaciones en las que el modelo binomial es más apropiado que el modelo Black-Scholes. Por ejemplo, es bien conocido que este modelo no puede manejar correctamente las opciones con pago de dividendos antes de la fecha de vencimiento. Tampoco funciona de manera apropiada con la valuación de opciones de venta americanas. En contraste, el modelo binomial puede manejar con facilidad estas dos situaciones.

Por consiguiente, todo estudiante de finanzas corporativas debe conocer bien ambos modelos. El Black-Scholes debe usarse siempre que corresponda porque es más sencillo de usar que el binomial. Sin embargo, en situaciones más complejas donde el modelo Black-Scholes no funciona, el modelo binomial es una herramienta indispensable.

Resumen y conclusiones

El análisis del valor presente no representa fielmente las opciones reales que predominan en los negocios. En el capítulo 7 se valúan las opciones reales mediante árboles de decisión. Dado el trabajo con opciones en el capítulo anterior, ahora se está en condiciones de valuar las opciones reales de acuerdo con los modelos Black-Scholes y binomial.

En este capítulo describimos y valuamos cuatro tipos diferentes de opciones:

1. Opciones de compra de acciones para ejecutivos, que técnicamente no son opciones reales.
2. La opción implícita en una compañía incipiente.
3. La opción en contratos mercantiles sencillos.
4. La opción de cerrar y reabrir un proyecto.

Intentamos hacer una presentación simple y directa desde el punto de vista matemático. El método binomial de valuación de las opciones del capítulo 22 se extendió a muchos periodos. Este ajuste es más cercano al mundo real debido a que el supuesto de sólo dos precios al final de un intervalo es más verosímil cuando el intervalo es corto.

Preguntas conceptuales

1. **Opciones de compra de acciones para empleados** ¿Por qué las compañías emiten opciones para los ejecutivos si éstas le cuestan a la empresa más de lo que valen para el ejecutivo? ¿Por qué no simplemente se entrega el efectivo y se divide la diferencia? ¿No sería esto mucho más conveniente tanto para la firma como para el ejecutivo?
2. **Opciones reales** ¿Cuáles son las dos opciones que tienen muchas empresas?
3. **Análisis de proyectos** ¿Por qué un cálculo estricto del VPN por lo general subestima el valor de una compañía o proyecto?
4. **Opciones reales** Con frecuencia, las empresas de servicios públicos enfrentan la decisión de construir nuevas plantas que consumen carbón, petróleo o ambos. Si los precios tanto del carbón como del petróleo son muy volátiles, ¿qué valor tiene la decisión de construir una planta que pueda consumir tanto carbón como petróleo? ¿Qué sucede con el valor de esta opción a medida que aumenta la correlación entre los precios del carbón y los del petróleo?
5. **Opciones reales** Su compañía tiene un terreno baldío en una zona suburbana. ¿Cuál es la ventaja de esperar a que el terreno sea urbanizado?
6. **Opciones reales** Star Mining compra una mina de oro, pero el costo de extracción es demasiado alto para que la mina sea rentable. En terminología de opciones, ¿qué tipo de opción u opciones tiene la empresa sobre esta mina?
7. **Opciones reales** Usted estudia las opciones reales con un colega. Durante el análisis, éste le asegura: "El análisis de las opciones reales no tiene sentido porque indica que una opción real sobre una empresa riesgosa vale más que una opción real sobre una empresa segura." ¿Cómo debe responder a esta aseveración?
8. **Opciones reales y presupuesto de capital** Hoy, su compañía sigue las técnicas tradicionales de presupuesto de capital, incluido el valor presente neto. Después de enterarse del uso del análisis de opciones reales, su jefe decide que la firma debe hacer un análisis de opciones reales en lugar del valor presente neto. ¿Cómo evaluaría usted esta decisión?
9. **Seguro como opción** El seguro, ya sea que una empresa o un particular lo contraten, es en esencia una opción. ¿Qué tipo de opción es una póliza de seguro?
10. **Opciones reales** ¿Cómo cambiaría el análisis de opciones reales si la compañía tiene competidores?

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-5)

1. **Opciones de compra de acciones para empleados** Gary Levin es el director general de Mountainbrook Trading Company. El consejo de administración acaba de otorgar al señor Levin 30 000 opciones de compra europeas en el dinero sobre las acciones de la compañía, que hoy se venden en 50 dólares por unidad. La acción no paga dividendos. Las opciones vencerán dentro de cinco años y la desviación estándar de los rendimientos de la acción es de 45%. Los pagarés del Tesoro que vencen dentro de cinco años pagan en la actualidad una tasa de interés compuesta continuamente de 6%.
   a) Use el modelo Black-Scholes para calcular el valor de las opciones de acciones.
   b) Usted es asesor financiero del señor Levin. Él tiene que elegir entre el paquete de opciones antes mencionado y una gratificación inmediata de 750 000 dólares. Si Levin es indiferente al riesgo, ¿qué le recomendaría?
   c) ¿Cómo cambiaría su respuesta del inciso *b*) si el señor Levin mostrara aversión al riesgo y no pudiera vender las opciones antes del vencimiento?
2. **Opciones de compra de acciones para empleados** Jared Lazarus acaba de ser designado director general de BluBell Fitness Centers, Inc. Además de un salario anual de 375 000 dólares, su contrato de tres años establece que su remuneración incluirá 15 000 opciones de compra europeas en el dinero sobre acciones de la compañía, que vencerán en tres años. El precio actual de las acciones es de 34 dólares por unidad y la desviación estándar de los rendimientos de las acciones de la empresa es de 74%. La compañía no paga dividendos. Los pagarés del Tesoro con vencimiento a tres años pagan una tasa de interés compuesta continuamente de 5%. Suponga que los pagos de salario anual del señor Lazarus se efectúan al finalizar el año y que estos flujos de efectivo deben descontarse a una tasa de 9%. Use el modelo Black-Scholes para calcular el valor de las opciones de acciones y determine el valor total del paquete de remuneración en la fecha de la firma del contrato.
3. **Modelo binomial** Gasworks, Inc., ha recibido una propuesta para vender hasta 5 millones de galones de gasolina en tres meses al precio de 2.05 dólares por galón. La gasolina se vende actualmente en el mercado mayorista a 1.74 dólares por galón y tiene una desviación estándar de 46%. Si la tasa de libre de riesgo es de 6% anual, ¿qué valor tiene esta opción?
4. **Opciones reales** Webber Company es un conglomerado internacional con una división inmobiliaria que tiene el derecho de construir, durante el próximo año, un edificio de oficinas en un terrero situado en el centro de Sacramento. La edificación costaría 20 millones de dólares. Debido a la poca demanda de espacio para oficinas en la zona central, dicho inmueble vale alrededor de 18.5 millones de dólares hoy en día. Si la demanda aumenta, el edificio valdrá 22.4 millones dentro de un año. Si la demanda disminuye, el mismo edificio de oficinas valdrá sólo 17.5 millones de dólares dentro de un año. La compañía puede tanto pedir dinero prestado como prestarlo a la tasa libre de riesgo de 4.8% (tasa anual efectiva). Un competidor local en la industria inmobiliaria ofreció hace poco 750 000 dólares por el derecho de construir un edificio de oficinas en el terreno. ¿La empresa debe aceptar esta oferta? Use un modelo de dos estados para valuar la opción real.
5. **Opciones reales** Jet Black es un conglomerado internacional con una división petrolera que actualmente compite en una subasta para adquirir el derecho de perforar un terreno grande en busca de petróleo crudo dentro de un año. El precio actual del petróleo crudo en el mercado es de 58 dólares por barril y se cree que el terreno contiene 375 000 barriles del hidrocarburo. Si se descubre petróleo, costaría 35 millones de dólares extraerlo. Los certificados del Tesoro con vencimiento a un año pagan una tasa de interés compuesta continuamente de 4%, y la desviación estándar de los rendimientos del precio del petróleo crudo es de 50%. Use el modelo Black-Scholes para calcular la oferta máxima que la compañía debe estar dispuesta a presentar en la subasta.

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 6-8)

6. **Opciones reales** Sardano and Sons es una empresa grande que cotiza en la bolsa y planea arrendar un almacén. Una de las divisiones de la compañía se especializa en la fabricación de acero y este almacén en particular es el único en la zona que se adecua a sus operaciones. El precio actual del acero es de 630 dólares por tonelada. Si el precio baja en los próximos seis meses, la empresa comprará 400 toneladas de acero y producirá 45 000 varillas de esta aleación. La fabricación de cada varilla costará 16 dólares y la compañía planea venderlas en 24 cada una. Es cuestión de pocos días producir y vender las varillas. Si el precio del acero sube o permanece igual, no será rentable emprender el proyecto y la empresa dejará que el contrato de arrendamiento se venza sin producir ninguna varilla. Los certificados del Tesoro con vencimiento a seis meses pagan una tasa de interés com-

puesta continuamente de 4.5%, y la desviación estándar de los rendimientos del precio del acero es de 45%. Use el modelo Black-Scholes para determinar la cantidad máxima que la compañía debe estar dispuesta a pagar por el arrendamiento.

7. **Opciones reales** Wet for the Summer, Inc., fabrica filtros para piscinas. La compañía trata de decidir si debe implementar una nueva tecnología en los filtros que fabrica. Dentro de un año la empresa sabrá si la nueva tecnología se aceptó en el mercado. Si la demanda de los nuevos filtros es alta, en un año el valor presente de los flujos de efectivo será de 13.4 millones de dólares. Por el contrario, si la demanda es baja, dicho valor será de 7 millones de dólares. El valor actual del proyecto bajo estos supuestos es de 11.6 millones de dólares y la tasa libre de riesgo es de 6%. Suponga que dentro de un año, si la demanda de la nueva tecnología es baja, la compañía podrá vender la tecnología en 8.2 millones de dólares. ¿Cuál es el valor de la opción de abandono?

8. **Modelo binomial** Hay una opción de venta europea sobre una acción que vence en dos meses. El precio de la acción es de 58 dólares y la desviación estándar de los rendimientos de la acción es de 70%. La opción tiene precio de ejercicio de 65 dólares y la tasa de interés libre de riesgo es de 5% anual. ¿Cuál es el precio de la opción de venta actual usando pasos de un mes? (*Pista:* ¿Cómo calculará el valor de la opción si se puede ejercer con anticipación? ¿Cuándo ejercería la opción con anticipación?)

DESAFÍO (Preguntas 9-10)

9. **Modelo binomial** En el problema anterior, suponga que el estilo de ejercicio de la opción es americano en lugar de europeo. ¿Qué precio tendrá la opción ahora? (*Pista:* ¿Cómo calculará el valor de la opción si se puede ejercer con anticipación? ¿Cuándo ejercería la opción con anticipación?)

10. **Opciones reales** Usted se encuentra en conversaciones para comprar una opción sobre un edificio de oficinas, con precio de ejercicio de 52 millones de dólares. En la actualidad, el edificio está valuado en 50 millones de dólares. La opción permitirá comprar el edificio dentro de seis meses o un año. Dentro de seis meses se efectuarán pagos acumulados de alquiler del edificio por la cantidad de 650 000 dólares a los propietarios. Si ejerce la opción en seis meses, recibirá los pagos de alquiler acumulados; de lo contrario, el pago se efectuará a los actuales propietarios. Un segundo pago de alquiler acumulado de 650 000 dólares se efectuará dentro de un año con las mismas condiciones de pago. La desviación estándar del valor del edificio es de 30% y la tasa libre de riesgo es de 6% anual. ¿Cuál es el precio de la opción actual usando etapas de seis meses? (*Pista:* El valor del edificio dentro de seis meses se reducirá debido al pago de alquiler acumulado si usted no ejerce la opción en ese momento.)

Minicaso

OPCIONES DE ACCIONES PARA EMPLEADOS DE EXOTIC CUISINES

Como recién graduado de la maestría en administración de empresas, ha aceptado un puesto directivo en Exotic Cuisines, Inc., una cadena de restaurantes cuyas acciones empezaron a cotizarse en la bolsa el año pasado. Los restaurantes de la compañía se especializan en platos exóticos, en cuya preparación se usan ingredientes como lagarto, búfalo y avestruz. A usted le preocupa que el negocio del restaurante sea muy riesgoso. Sin embargo, después de llevar a cabo las investigaciones correspondientes, descubrió una falsa idea, pero muy común, sobre esta industria. Existe la creencia muy difundida de que 90% de los nuevos restaurantes cierran en menos de tres años; no obstante, indicios recientes apuntan a que el índice de fracaso se ubica más cerca de 60% en tres años. Desde luego, se trata de un negocio riesgoso, pero no tanto como usted había pensado en un principio.

Durante las entrevistas, una de las prestaciones que se mencionó fueron las opciones de compra de acciones para los empleados. Al firmar su contrato de trabajo, usted recibió opciones con precio de ejercicio de 40 dólares sobre 10 000 acciones de la empresa. Como es relativamente común, sus opciones tienen un periodo de espera de tres años para adquirir los derechos y vencimiento a 10 años; esto significa que no puede ejercerlas en tres años y que las perderá si se separa de la compañía antes de adquirir los derechos respectivos. Después del periodo de espera de tres años para adquirir los derechos, puede ejercer las opciones en cualquier momento. Por lo tanto, las opciones son europeas (y están sujetas a la pérdida de derechos) en los primeros tres años y americanas de ahí en adelante. Por supuesto, usted no puede vender las opciones ni celebrar ningún tipo de contrato de cobertura. Si se separa de la empresa después de adquirir los derechos sobre las opciones, deberá ejercerlas en los siguientes 90 días o perderlas.

En la actualidad, las acciones de Exotic Cuisines se negocian en 36.28 dólares cada una, lo que representa un ligero aumento con respecto al precio de oferta inicial del año pasado. En el mercado no se negocian opciones sobre las acciones de la compañía. Debido a que ésta cotiza en bolsa desde hace casi un año, usted no desea usar los rendimientos históricos para calcular la desviación estándar del rendimiento de la acción. Sin embargo, ha calculado que la desviación estándar anual promedio de las acciones de cadenas de restaurantes es de aproximadamente 55%. Como Exotic Cuisines es una cadena de restaurantes fundada hace poco, usted decide usar una desviación estándar de 60% en sus cálculos. La compañía es más o menos joven y usted espera que todas las utilidades se reinviertan en ella en el futuro cercano. Por esto no espera que se paguen dividendos por lo menos en los próximos 10 años. Hoy día, un pagaré del Tesoro a tres años tiene un rendimiento de 3.8% y uno a 10 años paga 4.4% anual.

1. Usted intenta valuar sus opciones. ¿Qué valores mínimo y máximo les asignaría?
2. Suponga que dentro de tres años las acciones de la empresa se negociarán en 60 dólares. En ese momento, ¿debería conservar las opciones o ejercerlas de inmediato? ¿Cuáles son algunos de los determinantes significativos para tomar esa decisión?
3. Sus opciones, como la mayoría de las que se ofrecen a los empleados, no son negociables ni transferibles. ¿Esta característica produce algún efecto manifiesto sobre el valor de las opciones? Explique su respuesta.
4. ¿Por qué supone que las opciones para empleados tienen una cláusula sobre la adquisición de derechos? ¿Por qué tienen que ejercerse poco después de que usted se separe de la compañía, incluso después de haber adquirido los derechos?
5. Una práctica polémica que afecta a las opciones para los empleados es modificar el precio. Lo que sucede es que si el precio de las acciones de la compañía baja, deja a las opciones de acciones para empleados muy fuera del dinero o "bajo el agua". En tales casos, muchas empresas "modifican el precio" de las opciones, lo cual significa que la compañía deja intactos los términos originales de la opción, pero reduce el precio de ejercicio. Los partidarios de esta práctica sostienen que debido a que es muy improbable que la opción termine dentro del dinero a causa de la baja del precio de la acción, se pierde la fuerza de motivación. Los oponentes aducen que la modificación del precio es, en esencia, un premio al fracaso. ¿Cómo evalúa usted estos argumentos? ¿Cómo afecta la posibilidad de una modificación en el precio el valor de una opción de compra de acciones para empleados en el momento en que se otorga?
6. Como se ha visto, una gran parte de la volatilidad del precio de las acciones de una empresa se debe a riesgos sistemáticos o de mercado. Dichos riesgos están fuera del control de las compañías y sus empleados. ¿Cuáles son las implicaciones para las opciones de acciones para empleados? En vista de su respuesta, ¿puede recomendar alguna mejora a las opciones tradicionales de compra de acciones que se otorgan a los empleados?

CAPÍTULO 24

Warrants y bonos convertibles

En febrero de 2008, Paladin Energy, Ltd., una compañía minera australiana que extrae uranio, anunció el precio de una nueva emisión de bonos. La empresa vendió 325 millones de dólares en bonos con cupón de 5% y vencimiento en 2013. Lo que podría sorprenderle es que el rendimiento al vencimiento, cuando se emitieron los bonos, fue de sólo 5%, mucho menor que los otros bonos de la empresa. Entonces, ¿cómo logró Paladin emitir bonos con un rendimiento prometido tan bajo?

La respuesta es que estos bonos podían convertirse en acciones comunes de la compañía al precio de 6.59 dólares por acción. Las acciones de Paladin se negociaban en 5.27 dólares cuando se emitieron los bonos, por lo que la conversión no era redituable de inmediato, pero podría llegar a ser muy lucrativa en algún momento futuro si el precio de la acción aumentaba. Otra cláusula permite a Paladin redimir (recomprar) los bonos de inmediato, a valor a la par, si el precio de la acción es superior a 130% del precio de conversión de 6.59 dólares durante un periodo especificado. Por consiguiente, en esencia, estos bonos convertibles son bonos con cupón bajo y dos opciones de compra de acciones adjuntas, una en poder de los tenedores de bonos y otra en manos de la compañía.

¿Cómo valuamos un instrumento financiero que es una combinación de un bono y opciones de compra de acciones? En este capítulo se estudian éstas y otras cuestiones.

24.1 Warrants

Los warrants son títulos que dan a los tenedores el derecho, aunque no la obligación, de comprar acciones comunes directamente a una empresa a un precio fijo durante un periodo determinado. Cada warrant especifica el número de acciones que el tenedor puede comprar, el precio de ejercicio y la fecha de vencimiento.

Por la descripción anterior, es evidente que los warrants se parecen a las opciones de compra de acciones. Hay diferencias menores en las características contractuales de los warrants y las opciones de compra que cotizan en la Bolsa de Opciones de Chicago. Por ejemplo, los warrants tienen periodos de vencimiento muchos más largos.[1] De hecho algunos de ellos son perpetuos, lo cual significa que no tienen vencimiento.

Con frecuencia, a los warrants se les llama *activadores del capital* porque suelen emitirse en combinación con bonos colocados en privado.[2] En la mayoría de los casos, los warrants se adjuntan a los bonos en la emisión. El contrato del préstamo establece si los warrants pueden separarse del bono; es decir, si se pueden vender por separado. En general, pueden apartarse de inmediato.

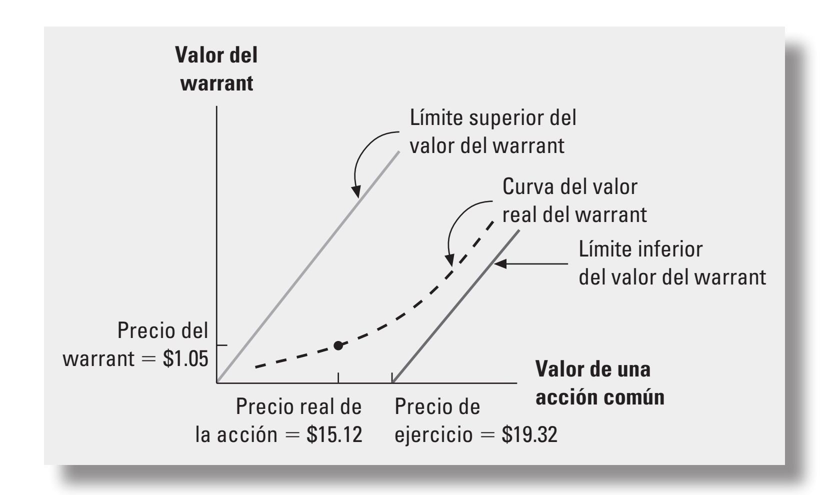
Por ejemplo, durante una reorganización, la famosa compañía platanera Chiquita Brands International emitió warrants. Cada uno de ellos le daba al titular el derecho de comprar una acción al precio de ejercicio de 19.32 dólares. Los warrants vencieron el 19 de marzo de 2009. El 3 de septiembre de 2008, las acciones de Chiquita Brand cerraron en 15.12 dólares y el precio del warrant era de 1.05 dólares.

---

[1] Por lo general, los warrants están protegidos contra splits de acciones y dividendos al igual que las opciones de compra de acciones.

[2] Los warrants también se emiten con bonos distribuidos públicamente y con nuevas emisiones de acciones comunes.

Figura 24.1
Warrants de Chiquita el 3 de septiembre de 2008



Se puede decir que la relación entre el valor de los warrants de Chiquita y el precio de sus acciones se parece a la relación que existe entre una opción de compra y el precio de la acción, como se describió en el capítulo anterior. La figura 24.1 representa la relación de los warrants de Chiquita. El límite inferior del valor de los warrants es cero si el precio de cada acción de Chiquita se sitúa por debajo de 19.32 dólares. Si este precio aumenta a más de 19.32 dólares, el límite inferior es el precio de la acción menos 19.32 dólares. El límite superior es el precio de las acciones de Chiquita. Un warrant para comprar una acción no puede venderse a un precio superior al de la acción subyacente.

El 3 de septiembre de 2008, el precio de los warrants de Chiquita era más alto que el límite inferior. La altura del precio del warrant por encima del límite inferior depende de lo siguiente:

1. La varianza de los rendimientos de las acciones de Chiquita.
2. El tiempo que falta para la fecha de vencimiento.
3. La tasa de interés libre de riesgo.
4. El precio de las acciones de Chiquita.
5. El precio de ejercicio.

Éstos son los mismos factores que determinan el valor de una opción de compra.

Los warrants también pueden tener características atípicas. Por ejemplo, Montana Mills Bread Company, Inc., tenía warrants con precio de ejercicio de 7.58 dólares, que vencieron en 2007. Cada uno podía usarse para comprar .15 acciones de Krispy Kreme Doughnuts. Para comprar una acción de Krispy Kreme, el tenedor debía entregar 6.66 warrants y 50.48 dólares. Esto significa que el precio de ejercicio de la acción era de 50.48 dólares y no los 7.58 dólares consignados en el warrant.

24.2 La diferencia entre warrants y opciones de compra

Desde el punto de vista del tenedor, los warrants son muy similares a las opciones de compra de acciones comunes. Un warrant, al igual que una opción de compra, da al tenedor el derecho de adquirir acciones comunes a un precio específico. Por lo general, los warrants tienen fecha de vencimiento, aunque en muchos casos se emiten con una duración mucho mayor que las opciones de compra. No obstante, desde el punto de vista de la empresa, un warrant es muy diferente de una opción de compra de las acciones comunes de la empresa.

La diferencia más importante entre las opciones de compra y los warrants es que las primeras son emitidas por particulares y las segundas, por empresas. Cuando se ejerce un

warrant la compañía debe emitir acciones nuevas. Cada vez que se ejerce un warrant aumenta el número de acciones en circulación.

A fin de esclarecer lo anterior, suponga que Endrun Company emite un warrant que da a los tenedores el derecho de comprar una acción común en 25 dólares. Asimismo, suponga que se ejerce el warrant. Endrun debe emitir el certificado de una nueva acción. A cambio del certificado de la acción, recibe 25 dólares del tenedor del warrant.

En contraste, cuando se ejerce una opción de compra no hay cambio en el número de acciones en circulación. Suponga que la señora Eager tiene una opción de compra de las acciones comunes de Endrun Company. La opción otorga a la señora Eager el derecho de comprar una acción común de Endrun en 25 dólares. Si ella decide ejercer la opción de compra, el vendedor (por ejemplo, el señor Swift) está obligado a darle una acción común de Endrun por 25 dólares. Si el señor Swift ya no tiene la acción, debe comprar una en el mercado de valores. La opción de compra representa una operación marginal entre compradores y vendedores respecto al valor de la acción común de Endrun Company. Cuando se ejerce una opción de compra, un inversionista gana y el otro pierde. El número total de acciones en circulación de Endrun permanece constante y la compañía no dispone de fondos nuevos.

EJEMPLO 24.1

Warrants y valor de la empresa Para ver cómo los warrants afectan el valor de la empresa, imagine que el señor Gould y la señora Rockefeller son dos inversionistas que han adquirido en conjunto seis onzas de platino. Suponemos que en total valen 3 000 dólares; es decir, 500 dólares por onza. Cuando compraron el metal, Gould y Rockefeller aportaron cada uno la mitad del costo (1 500 dólares). Constituyeron una firma, a la que llamaron GR Company, y emitieron dos certificados de acciones. Cada certificado representa el derecho a la mitad del platino. Es decir, uno le pertenece al señor Gould y el otro a la señora Rockefeller. El único activo de su empresa es el platino.

Se emite una opción de compra Suponga que más adelante el señor Gould decide vender a la señorita Fiske una opción de compra emitida sobre su acción. Dicha opción da a la señorita Fiske el derecho de comprar la acción del señor Gould en 1 800 dólares en el transcurso del año siguiente. Si el precio del platino aumenta a más de 600 dólares por onza, la empresa valdrá más de 3 600 dólares y cada acción costará más de 1 800 dólares. Si la señorita Fiske decide ejercer su opción, el señor Gould tendrá que entregarle el certificado de su acción y recibir 1 800 dólares.

¿Cómo afectaría a la empresa este ejercicio? El número de acciones permanecerá igual. Sólo existirán dos, ahora propiedad de Rockefeller y Fiske. Si el precio del platino aumenta a 700 dólares por onza, cada acción tendrá un valor de 2 100 dólares (= $4 200/2). Si la señorita Fiske ejerce su opción a este precio, ganará 300 dólares.

Se emite un warrant en cambio Esta historia cambia si se emite un warrant. Suponga que el señor Gould no le vende una opción de compra a la señorita Fiske. En vez de eso, Gould y Rockefeller celebran una asamblea de accionistas. Votan a favor de que GR Company emita un warrant y se lo venda a la señorita Fiske. El warrant le dará a ésta el derecho a recibir una acción de la firma a un precio de ejercicio de 1 800 dólares.[3] Si Fiske decide ejercer el warrant, la empresa emitirá el certificado de otra acción y ella lo tomará por 1 800 dólares.

Desde el punto de vista de la señorita Fiske, la opción de compra y el warrant *parecen* lo mismo. El precio de ejercicio del warrant y el de la opción de compra son iguales: 1 800 dólares. Sigue siendo ventajoso para Fiske ejercer el warrant cuando el precio del platino es superior a 600 dólares por onza. Sin embargo, demostraremos que en realidad la señorita Fiske gana menos con el warrant debido a la dilución.

[3] La venta del warrant lleva efectivo a la empresa. Suponemos que el producto de la venta sale inmediatamente de la empresa como un pago al contado de un dividendo para el señor Gould y la señora Rockefeller. Esto simplifica el análisis porque, entonces, la firma con warrants tiene el mismo valor total que la compañía sin warrants.

GR Company también debe tomar en cuenta la dilución. Suponga que el precio del platino aumenta a 700 dólares por onza y la señorita Fiske ejerce el warrant. Sucederán dos cosas:

1. Fiske pagará 1 800 dólares a la empresa.
2. La compañía emitirá el certificado de una acción y se lo entregará a la señorita Fiske. El certificado de la acción representará el derecho a la tercera parte del platino de la firma.

Debido a que la señorita Fiske aporta 1 800 dólares a la empresa, el valor de ésta aumenta. Ahora vale:

$$\begin{aligned}\text{Nuevo valor de la empresa} &= \text{Valor del platino} + \text{Aportación de Fiske a la empresa}\\ &= \$4\,200 \qquad + \qquad \$1\,800\\ &= \$6\,000\end{aligned}$$

Debido a que la señorita Fiske tiene derecho a una tercera parte del valor de la compañía, su acción vale 2 000 dólares (= $6 000/3). Si ejerce el warrant, ella gana 2 000 − 1 800 = 200 dólares. Este fenómeno se ilustra en la tabla 24.1.

Dilución ¿Por qué Fiske gana sólo 200 dólares con el warrant, pero logra 300 dólares con la opción de compra? La clave radica en la dilución, es decir, la creación de otra acción. En el caso de la opción de compra, ella aporta 1 800 dólares y recibe una de las dos acciones en circulación. Esto es, recibe una acción con valor de 2 100 dólares (= $\frac{1}{2}$ × $4 200). Su ganancia es de 300 dólares (= $2 100 − $1 800). Escribimos esta ganancia así:

Ganancia del ejercicio de la opción de compra

$$\frac{\$4\,200}{2} - \$1\,800 = \$300 \qquad \textbf{(24.1)}$$

En el caso del warrant, ella aporta 1 800 dólares y recibe una acción recién creada. Ahora es dueña de una de las tres acciones en circulación. Como los 1 800 dólares se quedan en la empresa, su acción vale 2 000 dólares [(= $4 200 + $1 800)/3]. Su ganancia es de 200 dólares (= $2 000 − $1 800). Escribimos esta ganancia como sigue:

Tabla 24.1 **Efecto de la opción de compra y el warrant en GR Company***

	Precio del platino por acción	
Valor de la empresa	**$700**	**$600**
Sin warrant		
Acción del señor Gould	$2 100	$1 800
Acción de la señora Rockefeller	2 100	1 800
Empresa	$4 200	$3 600
Opción de compra		
Derecho del señor Gould	$ 0	$1 800
Derecho de la señora Rockefeller	2 100	1 800
Derecho de la señorita Fiske	2 100	0
Empresa	$4 200	$3 600
Warrant		
Acción del señor Gould	$2 000	$1 800
Acción de la señora Rockefeller	2 000	1 800
Acción de la señorita Fiske	2 000	0
Empresa	$6 000	$3 600

* Si el precio del platino es de 700 dólares, el valor de la empresa será igual al valor de seis onzas de platino más los dólares adicionales que la señorita Fiske pagó a la empresa. Esta cantidad es: 4 200 + 1 800 = 6 000 dólares.

(*continúa*)

Ganancia del ejercicio del warrant

$$\frac{\$4\,200 + \$1\,800}{2 + 1} - \$1\,800 = \$200 \qquad \textbf{(24.2)}$$

Los warrants también afectan las cifras de contabilidad. Los warrants (como veremos más adelante) y los bonos convertibles causan que el número de acciones aumente. Esto, a su vez, ocasiona que la utilidad neta de la empresa se distribuya entre un mayor número de acciones; en consecuencia, disminuyen las utilidades por acción. Las empresas que tienen vastas cantidades de emisiones de warrants y bonos convertibles deben declarar las utilidades de manera *primaria* y *completamente diluidas*.

Cómo la empresa puede perjudicar a los tenedores de warrants

Suponga que la empresa de platino propiedad del señor Gould y la señora Rockefeller ha emitido un warrant, que está *dentro del dinero* y a punto de vencer, para la señorita Fiske. Una de las formas en que Gould y Rockefeller pueden perjudicar a la señorita Fiske es pagándose un dividendo generoso. Éste se financiaría con la venta de una cantidad considerable de platino. El valor de la compañía se reduciría y el warrant valdría mucho menos.

24.3 Valuación de los warrants y el modelo Black-Scholes

Ahora deseamos expresar las ganancias de ejercer una opción de compra y un warrant en términos más generales. La ganancia de la opción de compra se puede escribir así:

Ganancia del ejercicio de una sola opción de compra

$$\underbrace{\frac{\text{Valor neto de la empresa descontada la deuda}}{\#}}_{\text{(Valor de una acción)}} - \text{Precio de ejercicio} \qquad \textbf{(24.3)}$$

La ecuación 24.3 generaliza la ecuación 24.1. Definimos el *valor neto de la empresa descontada la deuda* como el valor total de la empresa menos el valor de la deuda. En nuestro ejemplo, el valor total de la compañía es de 4 200 dólares y no hay deuda. El signo # representa el número de acciones en circulación, que en nuestro ejemplo son dos. La razón a la izquierda es el valor de una acción. La ganancia de un warrant puede escribirse de este modo:

Ganancia del ejercicio de un solo warrant

$$\underbrace{\frac{\begin{matrix}\text{Valor neto de la empresa}\\ \text{descontada la deuda}\end{matrix} + \text{Precio de ejercicio} \times \#_w}{\# + \#_w}}_{\text{(Valor de una acción después de ejercer el warrant)}} - \text{Precio de ejercicio} \qquad \textbf{(24.4)}$$

La ecuación 24.4 generaliza la ecuación 24.2. El numerador del término izquierdo es el valor neto de la empresa descontada la deuda *después* de ejercer el warrant. Es la suma del valor neto de la empresa descontada la deuda *antes* del ejercicio del warrant más las ganancias que la empresa recibe del ejercicio. Las ganancias son iguales al producto del precio de ejercicio multiplicado por el número de warrants. La cantidad de warrants aparece como $\#_w$. (Nuestro análisis se basa en el supuesto verosímil de que se ejercerán todos los warrants que estén dentro del dinero.) Observe que en nuestro ejemplo numérico $\#_w = 1$. El denominador, $\# + \#_w$, es el número de acciones en circulación *después* del ejercicio de los warrants. La razón de la izquierda es el valor de una acción después del ejercicio. Si se reordenan los términos, podemos reescribir la ecuación 24.4 de este modo:[4]

[4] Para derivar la fórmula 24.5, separamos el "Precio de ejercicio" en la ecuación 24.4. Esto da por resultado:

$$\frac{\text{Valor neto de la empresa después de deducir la deuda}}{\# + \#_w} - \frac{\#}{\# + \#_w} \times \text{Precio de ejercicio}$$

Al reordenar los términos podemos obtener la fórmula 24.5.

Ganancia del ejercicio de un solo warrant

$$\frac{\#}{\# + \#_w} \times \left(\frac{\text{Valor neto de la empresa descontada la deuda}}{\#} - \text{Precio de ejercicio} \right) \quad \textbf{(24.5)}$$

(Ganancia de una opción de compra sobre las acciones de la empresa sin warrants)

La fórmula 24.5 relaciona la ganancia de un warrant con la ganancia de una opción de compra. Observe que el término entre paréntesis es la ecuación 24.3. Por lo tanto, la ganancia de ejercer un warrant es una proporción de la ganancia de ejercer una opción de compra en una empresa sin warrants. La proporción $\#/(\# + \#_w)$ es la razón entre el número de acciones de la compañía sin warrants y el número de acciones después de que todos los warrants se han ejercido. Esta razón siempre debe ser inferior a 1. En consecuencia, la ganancia sobre un warrant debe ser menor que la ganancia sobre una opción de compra idéntica en una compañía sin warrants. Observe que en nuestro ejemplo $\#/(\# + \#_w) = \frac{2}{3}$, lo cual explica por qué la señorita Fiske gana 300 dólares con la opción de compra, pero sólo 200 dólares con el warrant.

Lo anterior implica que es necesario ajustar el modelo Black-Scholes cuando se trata de warrants. Cuando se emite una opción de compra a la señorita Fiske, sabemos que el precio de ejercicio es de 1 800 dólares y el tiempo que falta para el vencimiento es un año. Aunque no hemos planteado el precio de la acción, la variación de la acción ni la tasa de interés, sería muy sencillo que ofreciéramos estos datos en una situación de la vida real. Por lo tanto, podríamos aplicar el modelo Black-Scholes para valuar la opción de compra de la señorita Fiske.

Suponga que el warrant para la señorita Fiske se emitirá mañana. Conocemos el número de warrants que se emitirán, la fecha de vencimiento y el precio de ejercicio. Con base en nuestro supuesto de que las ganancias del warrant se pagan de inmediato como dividendos, podríamos usar el modelo Black-Scholes para valuarlo. Primero podríamos calcular el valor de una opción de compra idéntica. El precio del warrant es el precio de la opción de compra multiplicado por la razón $\#/(\# + \#_w)$. Como ya se mencionó, en nuestro ejemplo esta razón es igual a $\frac{2}{3}$.

24.4 Bonos convertibles

Un **bono convertible** es similar a un bono con warrants. La diferencia más importante es que este último se puede dividir en distintos títulos valor, pero un bono convertible no. Éste otorga al tenedor el derecho de cambiar el bono por un número determinado de acciones en cualquier momento, incluso hasta la fecha de vencimiento del bono.

EJEMPLO 24.2

Convertibles Oceandoor Technology es uno de los fabricantes más importantes de unidades de disco duro magnético para computadoras. Sus acciones se negocian en el mercado extrabursátil.

El 1 de noviembre de 2009, Oceandoor recaudó 300 millones de dólares mediante la emisión de obligaciones subordinadas convertibles con rendimiento de 6.75% y vencimiento en 2025. La compañía planeaba invertir el producto de esta emisión en la adquisición de nueva planta y equipo. Al igual que las obligaciones típicas, dichos valores tenían un fondo de amortización y eran redimibles (es decir, bonos que se pueden amortizar anticipadamente a su vencimiento; *nota del revisor técnico*). Sin embargo, diferían de otras obligaciones en su característica convertible: cada bono podía convertirse en 23.53 acciones comunes de Oceandoor en cualquier momento antes del vencimiento. El número de acciones que se reciben por cada bono (23.53 en este ejemplo) se llama **razón de conversión**.

Los operadores de bonos también hablan del **precio de conversión** del bono. Este precio se calcula como la razón del valor nominal del bono a la razón de conversión. Debido a que el valor nominal de cada bono de Oceandoor era de 1 000 dólares, el precio de conversión era de 42.50 dólares (= $1 000/23.53). Los tenedores de bonos de Oceandoor podían entregar los bonos con valor de 1 000 dólares y recibir 23.53 acciones comunes de la empresa. Esto era equivalente a pagar 42.50 dólares (= $1 000/23.53) por cada acción común de Oceandoor recibida.

Cuando Oceandoor emitió los bonos convertibles, sus acciones comunes se vendían en 22.625 dólares cada una. El precio de conversión de 42.50 dólares era 88% más alto que el precio de la propia acción.

Este 88% se conoce como **prima de conversión**. Refleja el hecho de que la opción de conversión de los bonos convertibles de Oceandoor estaba *fuera del dinero*. Esta prima de conversión es típica.

(*continúa*)

Los bonos convertibles casi siempre están protegidos contra splits y dividendos de acciones. Si las acciones de Oceandoor se hubieran fraccionado a razón de dos por una, la razón de conversión habría aumentado de 23.53 a 47.06.

Con frecuencia, las acciones preferentes pueden convertirse en acciones comunes. Una acción preferente convertible es igual a un bono convertible, excepto que tiene una fecha de vencimiento indefinida.

Razón de conversión, precio de conversión y prima de conversión son términos muy conocidos en el mundo real. Por esa sola razón, el estudiante debe dominar los conceptos. No obstante, el precio de conversión y la prima de conversión presuponen de manera implícita que el bono se vende a la par. Si se vende a otro precio, los términos carecen de significado. En contraste, la razón de conversión puede tener una interpretación significativa, al margen del precio del bono.

Para dar un ejemplo de estas ideas, considere los bonos convertibles de Amgen. Cuando se emitieron en 2006, esta oferta fue la emisión de bonos convertibles más grande de la historia y representó alrededor de 2% de todos los bonos convertibles en circulación. La razón de conversión de los bonos con vencimiento en 2011 es igual a 12.52. Esto significa que el precio de conversión es 1 000 dólares/12.52 = 79.87 dólares. A principios de 2009, las acciones de Amgen se vendían en aproximadamente 44 dólares, lo que representaba una prima de conversión de 81.5%. Los bonos que vencen en 2013 tienen una razón de conversión de 12.58. Compruebe esta cifra para ver si está de acuerdo en que esto representa una prima de conversión de 81%.

24.5 El valor de los bonos convertibles

El valor de un bono convertible se puede describir en función de tres componentes: valor de bono directo, valor de conversión y valor de la opción. A continuación examinamos estos tres componentes.

Valor de bono directo

El valor de bono directo es en lo que se vendería un bono convertible si no fuera posible convertirlo en una acción común. Este valor depende del nivel general de las tasas de interés y del riesgo de incumplimiento de pago por parte del emisor. Suponga que las obligaciones simples que emitió Oceandoor se hubieran clasificado como A, y los bonos de clasificación A se cotizaban para tener un rendimiento de 4% cada seis meses el 1 de noviembre de 2006. El valor de bono directo de los bonos convertibles de Oceandoor se determina descontando a 4% el pago semestral de cupones de 33.75 dólares y el monto del principal:

$$\begin{aligned}\text{Valor de bono directo} &= \sum_{t=1}^{32} \frac{\$33.75}{1.04^t} + \frac{\$1\,000}{(1.04)^{32}} \\ &= \$33.75 \times A_{.04}^{32} + \frac{\$1\,000}{(1.04)^{32}} \\ &= \$603.23 + \$285.06 \\ &= \$888.29\end{aligned}$$

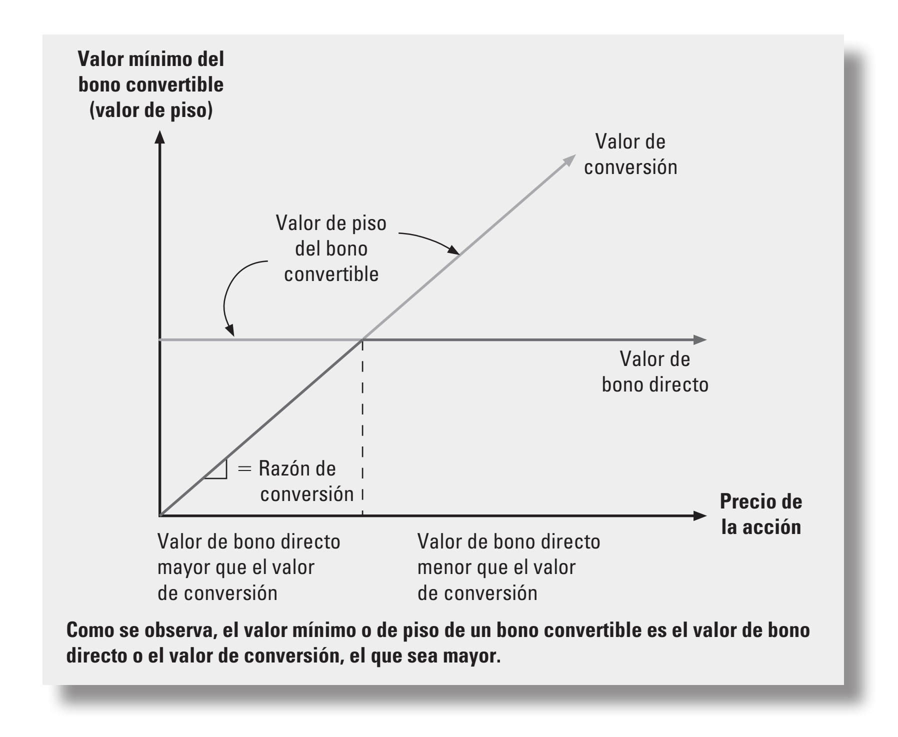
El valor de bono directo de un bono convertible es mínimo. El precio del bono convertible de Oceandoor no podría haber sido menor que el valor de bono directo.

La figura 24.2 ilustra la relación entre el valor de bono directo y el precio de la acción. En dicha figura hemos exagerado un poco la situación y hemos supuesto implícitamente que el bono convertible está exento del riesgo de incumplimiento de pago por parte del emisor. En este caso, el valor de bono directo no depende del precio de la acción, por lo que su representación gráfica es una línea recta.

Valor de conversión

El valor de los bonos convertibles depende del valor de conversión. El **valor de conversión** es lo que valdría un bono si se convirtiera de inmediato en acciones comunes a los precios actuales.

Figura 24.2
Valor mínimo de un bono convertible comparado con el valor de la acción a una tasa de interés determinada



Como se observa, el valor mínimo o de piso de un bono convertible es el valor de bono directo o el valor de conversión, el que sea mayor.

Típicamente, el valor de conversión se calcula multiplicando el número de acciones comunes que se recibirán cuando se convierta el bono por el precio actual de la acción común.

El 1 de noviembre de 2009, cada bono convertible de Oceandoor pudo haberse convertido en 23.53 acciones comunes de la empresa, las cuales se vendían en 22.625 dólares cada una. Por lo tanto, el valor de conversión fue $\$23.53 \times \$22.625 = 532.37$ dólares. Un bono convertible no se puede vender por menos de su valor de conversión. El arbitraje impide que esto suceda. Si el bono convertible de Oceandoor se hubiera vendido en menos de 532.37 dólares, los inversionistas habrían comprado los bonos, los habrían convertido en acciones comunes y luego las habrían vendido. La utilidad hubiera sido la diferencia entre el valor de las acciones vendidas y el valor de conversión del bono.

Por lo tanto, los bonos convertibles tienen dos valores mínimos: el valor de bono directo y el valor de conversión. El valor de conversión se determina por el valor de la acción común subyacente de la empresa. Esto se ilustra en la figura 24.2. A medida que el valor de la acción común aumenta y disminuye, el precio de conversión también experimenta altibajos. Cuando el valor de la acción común de Oceandoor se incrementó un dólar, el valor de conversión de los bonos convertibles aumentó 23.53 dólares.

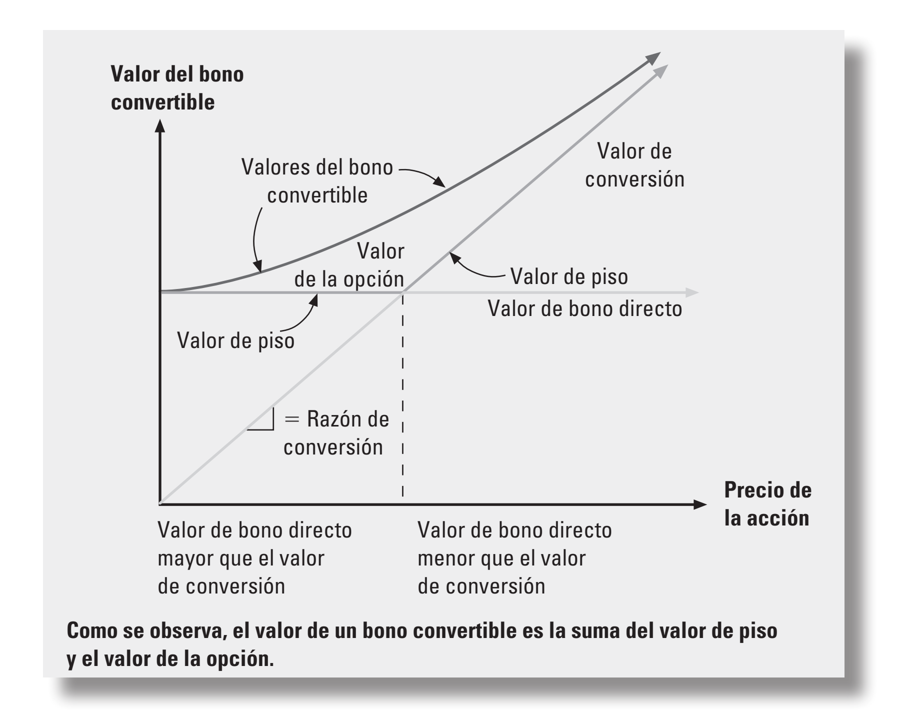
Valor de la opción

En general, el valor de un bono convertible es mayor que el valor de bono directo y el valor de conversión.[5] El motivo es que los tenedores de estos bonos no tienen que convertir los bonos de inmediato. Si esperan, pueden aprovechar lo que sea mayor en el futuro: el valor de bono directo o el valor de conversión. Esta opción de esperar vale y aumenta tanto el valor de bono directo como el valor de conversión.

Cuando el valor de la empresa se reduce, el valor de los bonos convertibles se ve influido de manera considerable por su valor subyacente como deuda directa. Sin embargo, cuando el valor de la compañía es muy alto, el valor de los bonos convertibles se determina en su mayor parte por el valor de conversión subyacente, situación que se ilustra en la figura 24.3.

[5] La excepción más probable es cuando la conversión ofrece al inversionista un dividendo mucho mayor que el interés disponible antes de la conversión. La estrategia óptima en este caso bien podría ser convertir de inmediato, lo que implicaría que el valor del bono en el mercado es exactamente igual al valor de conversión. Existen otras excepciones cuando la empresa está en suspensión de pagos o los tenedores de bonos se ven obligados a convertirlo.

Figura 24.3
Valor de un bono convertible comparado con el valor de la acción a una tasa de interés determinada



Como se observa, el valor de un bono convertible es la suma del valor de piso y el valor de la opción.

La parte inferior de la figura implica que el valor de un bono convertible es el que resulte mayor entre el valor de bono directo y el valor de conversión, más el valor de la opción.

Valor del bono convertible = Lo que sea mayor entre (valor de bono directo y valor de conversión) + Valor de la opción

EJEMPLO 24.3

Conversión Suponga que Moulton Company tiene 1 000 acciones comunes y 100 bonos en circulación. Cada bono tiene valor nominal de 1 000 dólares a su vencimiento. Son bonos a descuento y no pagan cupones. Al vencimiento, cada bono puede convertirse en 10 acciones comunes recién emitidas.

¿Qué circunstancias harán que resulte ventajoso para los tenedores de los bonos convertibles de Moulton convertirlos en acciones comunes a su vencimiento?

Si los tenedores de bonos convertibles deciden convertirlos, recibirán $100 \times 10 = 1\,000$ acciones comunes. Debido a que ya había 1 000 acciones, el número total de acciones en circulación llegará a 2 000 después de la conversión. Por lo tanto, los tenedores de los bonos convertibles son dueños de 50% del valor de la empresa, *V*. Si no los convierten, recibirán 100 000 dólares o *V*, lo que sea menor. La decisión de los tenedores de bonos de Moulton es obvia. Deben convertir si 50% de *V* es superior a 100 000 dólares. Esto será válido siempre que *V* sea mayor que 200 000 dólares, situación que se ilustra como sigue:

Resultado para los tenedores de bonos convertibles y los accionistas de Moulton Company

	(1) $V \leq 100\,000$	(2) $\$100\,000 < V \leq \$200\,000$	(3) $V > \$200\,000$
Decisión:	Los tenedores de bonos no los convierten	Los tenedores de bonos no los convierten	Los tenedores de bonos los convierten
Tenedores de bonos convertibles	*V*	$100 000	.5*V*
Accionistas	0	*V* − $100 000	.5*V*

24.6 Razones para emitir warrants y bonos convertibles

Quizá no exista otra área de las finanzas corporativas donde los profesionales de la vida real se confundan tanto como con las razones para emitir deuda convertible. A fin de separar la realidad de la ficción presentamos un argumento estructurado. En primer lugar, comparamos la deuda convertible con la deuda directa. Luego confrontamos la deuda convertible con las acciones. En cada comparación preguntamos en qué situaciones convendría más la deuda convertible a la empresa y en cuáles le resultaría contraproducente.

Deuda convertible frente a deuda directa

La deuda convertible paga una tasa de interés menor que la deuda directa idéntica en todo lo demás. Por ejemplo, si la tasa de interés de la deuda directa es de 10%, la de la deuda convertible podría ser de 9%. Los inversionistas aceptan una tasa de interés menor en un instrumento convertible debido al potencial de ganancias de la conversión.

Imagine una firma que piensa seriamente en la posibilidad de emitir deuda convertible o deuda directa y, al final, se decide por la primera opción. ¿Cuándo beneficia esta decisión a la empresa y cuándo la perjudica? Consideramos dos situaciones.

El precio de la acción aumenta después, por lo que la conversión es lo indicado Como es lógico, a la empresa le gusta que el precio de sus acciones suba. Sin embargo, se habría beneficiado aún más si antes hubiera emitido instrumentos de deuda directa en lugar de convertibles. Aunque la compañía pagó una tasa de interés menor que la que habría pagado con deuda directa, se vio obligada a vender a los tenedores de los bonos convertibles una parte de sus acciones de capital a un precio inferior al de mercado.

El precio de la acción disminuye después o no aumenta lo suficiente para justificar la conversión La empresa detesta que el precio de sus acciones baje. No obstante, mientras el precio de la acción cae, la firma está feliz de haber emitido deuda convertible en lugar de deuda directa. Esto se debe a que la tasa de interés de la deuda convertible es más baja. Debido a que la conversión no se lleva a cabo, nuestra comparación entre las tasas de interés es lo único que se necesita.

Resumen En comparación con la deuda directa, la empresa perderá si emite deuda convertible y, después, le va bien a la acción subyacente. La compañía se beneficia si emite deuda convertible y, en seguida, le va mal a la acción subyacente. En un mercado eficiente no podemos pronosticar el precio futuro de las acciones. Por lo tanto, no podemos sostener ni que los convertibles dominan ni que son dominados por la deuda directa.

Deuda convertible frente a acciones comunes

A continuación imagine que una empresa piensa seriamente en la posibilidad de emitir deuda convertible o acciones comunes y, por último, se decide por emitir bonos convertibles. ¿Cuándo beneficia esta decisión a la empresa y cuándo la perjudica? Consideramos dos situaciones.

El precio de la acción aumenta después, por lo que la conversión es lo indicado La empresa gana si emite un convertible en lugar de acciones comunes. Para entender esta afirmación, considere el caso de Oceandoor. Esta firma pudo haber emitido acciones en 22 dólares. En cambio, como emitió un convertible, en realidad recibió 42.50 dólares por acción en la conversión.

El precio de la acción disminuye después o no aumenta lo suficiente para justificar la conversión Ninguna empresa desea que el precio de sus acciones caiga. Sin embargo, dado que el precio bajó, a la compañía le habría ido mejor si hubiera emitido acciones en lugar de un convertible. Se habría beneficiado de emitir acciones por arriba de su precio posterior en el

Tabla 24.2
El caso a favor y en contra de los bonos convertibles (BC)

	Si posteriormente le va mal a la empresa	Si posteriormente la empresa prospera
Bonos convertibles (BC)	No se efectúa la conversión debido al precio bajo de las acciones.	Se efectúa la conversión debido al precio alto de las acciones.
Comparados con: Bonos directos	Los BC proporcionan financiamiento barato porque la tasa del cupón es menor.	Los BC proporcionan financiamiento caro porque los bonos se convierten, lo cual diluye las acciones existentes.
Acciones comunes	Los BC proporcionan financiamiento caro porque la empresa podría haber emitido acciones comunes a precios altos.	Los BC proporcionan financiamiento barato porque la empresa emite acciones a precios altos cuando los bonos se convierten.

mercado. Es decir, la empresa hubiera recibido más que el valor subsiguiente de las acciones. No obstante, la caída del precio de las acciones no afectó demasiado el precio del convertible porque el valor de bono directo actúa como piso.

Resumen En comparación con las acciones, la empresa se beneficia cuando emite deuda convertible si, más adelante, la acción subyacente adquiere mayor valor. La firma pierde cuando emite deuda convertible si, posteriormente, la acción subyacente se devalúa. No podemos predecir el precio futuro de las acciones en un mercado eficiente. En consecuencia, tampoco podemos decir que emitir convertibles sea mejor o peor que emitir acciones. El análisis anterior se resume en la tabla 24.2.

Modigliani-Miller (MM) señalan que si se eliminan los impuestos y los costos de quiebra, para la empresa es indiferente emitir acciones o deuda. La relación de MM es muy general. Su pedagogía podría ajustarse para demostrar que a la compañía le resulta indiferente emitir bonos convertibles u otros instrumentos. Para ahorrar espacio (y no agotar la paciencia de los estudiantes) hemos omitido una prueba completa de MM en un mundo con convertibles. Sin embargo, nuestros resultados concuerdan a la perfección con MM. A continuación consideramos un caso real de convertibles.

La historia del "almuerzo gratuito"

El análisis precedente indica que emitir un bono convertible no es ni mejor ni peor que emitir otros instrumentos. Por desgracia, muchos ejecutivos de empresas caen en la trampa de pensar que emitir deuda convertible es, en realidad, mejor que emitir otros instrumentos. Este tipo de explicación se parece a un almuerzo gratuito, tema del que somos bastante críticos.

EJEMPLO 24.4

¿Los convertibles siempre son mejores? El precio de la acción de RW Company es de 20 dólares. Suponga que esta compañía puede emitir obligaciones subordinadas a una tasa de 10%. También puede emitir bonos convertibles a 6% con valor de conversión de 800 dólares. El valor de conversión significa que los tenedores pueden convertir un bono en 40 (= $800/$20) acciones comunes.

El tesorero de la compañía, que cree en los almuerzos gratuitos, sostiene que deben emitirse los bonos convertibles porque representan una fuente de financiamiento más barata que los bonos subordinados o las acciones comunes. Agrega que si le va mal a la empresa y el precio no aumenta a más de 20 dólares, los tenedores de los bonos convertibles no los convertirán en acciones comunes. En este caso, la firma habrá obtenido financiamiento mediante deuda a tasas inferiores a las del mercado adjuntando activadores de capital sin ningún valor. Por otro lado, si a la empresa le va bien y el precio de sus acciones comunes aumenta a 25 dólares o más, los tenedores de los bonos convertibles los convertirán. La compañía emitirá 40 acciones y recibirá un bono con valor nominal de 1 000 dólares a cambio de emitir 40 acciones comunes, lo que implica un precio de conversión de 25 dólares. La firma habrá emitido acciones comunes a 25 dólares por unidad, o 20% más del precio de 20 dólares de las acciones comunes que estaba vigente cuando se emitieron los

bonos convertibles. Esto permite reducir el costo del capital accionario. Por lo tanto, señala con alegría el tesorero, independientemente de que le vaya bien o mal a la empresa, los bonos convertibles constituyen la forma más barata de financiamiento.

Aunque en principio este argumento puede parecer bastante razonable, tiene un defecto. El tesorero está comparando el financiamiento convertible *con la deuda directa* cuando el precio de la acción disminuye más tarde. Sin embargo, el tesorero compara el financiamiento convertible *con las acciones comunes* cuando el precio de la acción aumenta después. Se trata de comparaciones injustas. Por el contrario, nuestro análisis que se presentó en la tabla 24.2 fue correcto porque se examinaron incrementos y decrementos en el precio de las acciones comparando un convertible con cada uno de los otros instrumentos. La conclusión a la que llegamos es que ninguna alternativa dominaba los bonos convertibles *ni* en el mercado a la alza *ni* en el mercado a la baja.

La historia del "almuerzo costoso"

Suponga que el argumento del tesorero se refuta por completo mediante la comparación de: 1) financiamiento convertible con deuda directa cuando el precio de la acción aumenta y 2) financiamiento convertible con acciones cuando el precio de la acción disminuye.

En la tabla 24.2 se observa que la deuda convertible es más cara que la deuda directa cuando el precio de las acciones aumenta después. La obligación que tiene la empresa de vender a los tenedores de los bonos convertibles una parte de sus acciones a precio inferior al del mercado, compensa con creces la tasa de interés menor que paga un convertible.

Además, en la tabla 24.2 también se observa que la deuda convertible es más cara que las acciones cuando el precio de la acción disminuye posteriormente. Si la compañía hubiera emitido acciones, habría recibido un precio más alto que el valor subsiguiente. Por lo tanto, la historia del almuerzo costoso implica que la deuda convertible es una forma inferior de financiamiento. Por supuesto, descartamos tanto el argumento del almuerzo gratuito como el del costoso.

La conciliación

En un mercado financiero eficiente no hay almuerzos gratuitos ni costosos. Los bonos convertibles no son ni más baratos ni más caros que otros instrumentos. Un bono convertible es un paquete de deuda directa y una opción para comprar acciones comunes. La diferencia entre el valor de mercado de un bono convertible y el valor de un bono directo es el precio que los inversionistas pagan por la característica de la opción de compra de acciones. En un mercado eficiente es un precio justo.

En general, si la compañía prospera, emitir bonos convertibles resultará peor que emitir bonos directos y mejor que emitir acciones comunes. En contraste, si le va mal a la firma, emitir bonos convertibles resultará mejor que emitir bonos directos y peor que emitir acciones comunes.

24.7 ¿Por qué se emiten warrants y bonos convertibles?

Gracias a varios estudios se sabe que las compañías que emiten bonos convertibles son diferentes de otras empresas. He aquí algunas de las diferencias:

1. Las calificaciones de los bonos de empresas que usan convertibles son más bajas que las de otras firmas.[6]
2. Los bonos convertibles tienden a usarse en empresas pequeñas con altos índices de crecimiento y mayor apalancamiento financiero.[7]
3. En general, los bonos convertibles son subordinados y no están garantizados.

---

[6] E.F. Brigham, "An Analysis of Convertible Debentures", *Journal of Finance* 21 (1966).

[7] W.H. Mikkelson, "Convertible Calls and Security Returns", *Journal of Financial Economics* 9 (septiembre de 1981, p. 3).

El tipo de compañía que usa bonos convertibles da señales por las que los emite. En seguida presentamos algunas explicaciones razonables.

Acoplamiento de los flujos de efectivo

Si el financiamiento es costoso, conviene emitir valores cuyos flujos de efectivo coincidan con los de la compañía. A una empresa joven, riesgosa y (con algo de suerte) en crecimiento le puede ser útil emitir convertibles o bonos con warrants porque tienen costos iniciales inferiores en cuanto al interés. Cuando la empresa prospere, los convertibles (o warrants) se convertirán. Este proceso provoca una dilución costosa, pero sucede cuando la firma está en mejores condiciones para hacerle frente.

Sinergia del riesgo

Otro argumento a favor de los bonos convertibles y los bonos con warrants es que son útiles cuando resulta muy costoso evaluar el riesgo de la compañía emisora. Suponga que desea evaluar un nuevo producto de una empresa de reciente creación. Se trata de un virus creado con ingeniería genética, capaz de aumentar el rendimiento de las cosechas de maíz en climas nórdicos. También puede causar cáncer. Es complicado valuar correctamente este tipo de producto. Por consiguiente, el riesgo de la compañía es muy difícil de determinar: puede ser alto o bajo. Si pudiera estar seguro de que el riesgo de la firma es alto, los bonos ofrecerían un alto rendimiento, por ejemplo, 15%. Si el riesgo fuera bajo, ofrecerían un rendimiento menor, digamos, 10%.

Los bonos convertibles y los bonos con warrants ofrecen cierta protección contra los errores de evaluación del riesgo. Ambos tienen dos componentes: bonos directos y opciones de compra de la acción subyacente de la empresa. Si resulta que la compañía es de bajo riesgo, el componente de bono directo tendrá valor alto y la opción de compra tendrá valor bajo. No obstante, si resulta que la firma es de alto riesgo, el componente de bono directo tendrá valor bajo y la opción de compra tendrá valor alto. Esta situación se ilustra en la tabla 24.3.

Sin embargo, aunque el riesgo tiene efectos sobre el valor que se cancelan mutuamente en los bonos convertibles y en los bonos con warrants, el mercado y el comprador deben realizar, no obstante, una evaluación del potencial de la empresa para valuar los títulos; y no está claro que el esfuerzo requerido sea mucho menor que el que se necesita para un bono directo.

Costos de agencia

Los bonos convertibles pueden resolver los problemas de agencia relacionados con la recaudación de capital. En un capítulo anterior demostramos que los bonos directos son como bonos libres de riesgo menos una opción de venta sobre los activos de la empresa. Esta similitud crea un incentivo para que los acreedores obliguen a la compañía a dedicarse a actividades de bajo riesgo. En contraste, los tenedores de acciones comunes tienen incentivos para adoptar proyectos de alto riesgo. Cuando éstos tienen VPN negativo transfieren riqueza de los tenedores de bonos a los accionistas. Si estos conflictos no se resuelven, la empresa puede verse obligada a omitir oportunidades de inversión lucrativas. Sin embargo, debido a que los bonos convertibles tienen un componente de capital accionario, es posible que tenga lugar un menor grado de expropiación de riqueza cuando se emite deuda convertible en lugar de deuda direc-

Tabla 24.3
Caso hipotético de rendimientos de bonos convertibles*

	Riesgo de la empresa	
	Bajo	**Alto**
Rendimiento de un bono directo	10%	15%
Rendimiento de un bono convertible	6	7

* Los rendimientos de los bonos directos reflejan el riesgo de incumplimiento de pago por parte del emisor. Los rendimientos de los bonos convertibles no son sensibles al riesgo de incumplimiento de pago.

ta.[8] En otras palabras, los bonos convertibles reducen los costos de agencia. Una consecuencia es que los bonos convertibles tienen cláusulas de deuda menos restrictivas que los bonos directos en el mundo real. Algunas pruebas empíricas parecen confirmar esta afirmación.

Capital indirecto

Una teoría popular considera a los bonos convertibles como capital indirecto (*backdoor equity*).[9] La idea básica es que las empresas jóvenes, pequeñas y de alto crecimiento normalmente no pueden emitir deuda en condiciones razonables por los elevados costos de las dificultades financieras. No obstante, quizá los propietarios no estén dispuestos a emitir acciones de capital si los precios actuales de éstas son demasiado bajos.

Lewis, Ragolski y Seward examinaron las teorías de desplazamiento del riesgo y capital indirecto de la deuda con bonos convertibles. Encontraron pruebas que sustentan ambas teorías.

24.8 Política de conversión

Hay un aspecto de los bonos convertibles que hemos omitido hasta el momento. Con frecuencia, las empresas reciben una opción de redención del bono. Los acuerdos típicos para redimir un bono convertible son sencillos. Cuando llega la fecha de redención del bono, el tenedor dispone de unos 30 días para elegir entre lo siguiente:

1. Convertir el bono en acciones comunes a la razón de conversión.
2. Entregar el bono y recibir el precio de redención en efectivo.

¿Qué deben hacer los tenedores de bonos? Es evidente que si el valor de conversión del bono es mayor que el precio de redención, es mejor convertir que entregar el bono; y si el valor de conversión es menor que el precio de redención, es mejor entregar que convertir el bono. Si el valor de conversión es mayor que el precio de redención, se dice que la redención **hace forzosa la conversión**.

¿Qué deben hacer los gerentes financieros? Redimir los bonos no cambia el valor de la empresa en su conjunto. Sin embargo, una política óptima de redención beneficia a los accionistas a expensas de los tenedores de bonos. Como hablamos de dividir un pastel de tamaño fijo, la política óptima de redención es sencilla: efectuar lo que los tenedores de bonos no quieren que se haga.

A los tenedores de bonos les encantaría que los accionistas redimieran los bonos cuando el valor de éstos en el mercado es inferior al precio de redención. En este caso, los accionistas darían a los tenedores de bonos más valor. Por el contrario, si el valor de los bonos es superior al precio de redención, a sus tenedores les encantaría que los accionistas no los amortizaran porque así podrían conservar un activo valioso.

Sólo queda una política. Se trata de la política que maximiza el valor de los accionistas y minimiza el valor de los tenedores de bonos:

Redimir el bono cuando su valor es igual al precio de redención.

Resulta desconcertante que las empresas no siempre rediman los bonos convertibles cuando el valor de conversión llega al precio de amortización. Ingersoll examinó las políticas de redención de 124 empresas entre 1968 y 1975.[10] En la mayoría de los casos descubrió que

---

[8] A. Barnea, R.A. Haugen y L. Senbet, *Agency Problems and Financial Contracting,* Prentice Hall Foundations of Science Series (Nueva York, Prentice Hall, 1985), capítulo VI.

[9] J. Stein, "Convertible Bonds as Backdoor Equity Financing", *Journal of Financial Economics* 32 (1992). Vea también Craig M. Lewis, Richard J. Ragolski y James K. Seward, "Understanding the Design of Convertible Debt", *The Journal of Applied Corporate Finance* (primavera de 1998).

[10] J. Ingersoll, "An Examination of Corporate Call Policies on Convertible Bonds", *Journal of Finance,* mayo de 1977. Vea también M. Harris y A. Raviv, "A Sequential Signalling Model of Convertible Debt Policy", *Journal of Finance* (diciembre de 1985). Harris y Raviv describen una señal de equilibrio que concuerda con el resultado de Ingersoll. Muestran que los gerentes que cuentan con información favorable retrasan las amortizaciones para evitar deprimir los precios de las acciones.

la compañía esperaba para redimir los bonos hasta que el valor de conversión fuera mucho mayor que el precio de redención. La empresa típica esperaba hasta que el valor de conversión de sus bonos fuese 44% más alto que el precio de redención. Esto no se acerca ni remotamente a nuestra estrategia óptima. ¿Por qué?

Una razón es que si las empresas intentan implementar la estrategia óptima, quizá no sea verdaderamente óptima. Recuerde que los tenedores de bonos disponen de 30 días para decidir si los convierten en acciones comunes o entregan los bonos a cambio del precio de redención en efectivo. En 30 días, el precio de las acciones puede disminuir y hacer caer el valor de conversión por debajo del nivel del precio de redención. De ser así, el convertible estaría "fuera del dinero" y la empresa regalaría dinero. La compañía estaría entregando efectivo por acciones comunes que tienen un valor mucho menor. Debido a esta posibilidad, en el mundo real las empresas, por lo general, esperan hasta que el valor de conversión sea muy superior al precio de redención antes de activarla.[11] Esto es sensato.

[11] Vea Paul Asquith, "Convertible Bonds Are Not Called Late", *Journal of Finance* (septiembre de 1995). Por otro lado, el mercado de valores por lo general reacciona negativamente ante el anuncio de una amortización. Por ejemplo, vea A.K. Singh, A.R. Cowan y N. Nayan, "Underwritten Calls of Convertible Bonds", *Journal of Financial Economics* (marzo de 1991); y M.A. Mazzeo y W.T. Moore, "Liquidity Costs and Stock Price Response to Convertible Security Calls", *Journal of Business* (julio de 1992).

Ederington, Caton y Campbell probaron varias teorías acerca de cuándo es óptimo amortizar los convertibles. Encontraron indicios congruentes con la teoría anterior del "margen de seguridad" de 30 días. También concluyeron que las amortizaciones de bonos convertibles en el dinero son muy improbables si los dividendos que se recibirán (después de la conversión) superan el pago de intereses de la compañía. Vea Louis H. Ederington, Gary L. Caton y Cynthia J. Campbell, "To Call or Not to Call Convertible Debt", *Financial Management* (primavera de 1997).

Resumen y conclusiones

1. Un warrant otorga al tenedor el derecho de comprar acciones comunes a un precio de ejercicio durante un periodo determinado. De ordinario, los warrants se emiten en paquete con bonos que se colocan de forma privada. Después pueden separarse para negociarlos.

2. Un bono convertible es una combinación de un bono directo y una opción de compra. El tenedor puede ceder el bono a cambio de acciones.

3. Los bonos convertibles y los warrants se parecen a las opciones de compra. Sin embargo, hay algunas diferencias importantes:

a) Las corporaciones emiten warrants y valores convertibles. Los inversionistas particulares compran y venden las opciones de compra.

i) Por lo general, las emisiones de warrants son privadas y se combinan con un bono. En la mayoría de los casos, los warrants pueden separarse de inmediato después de la emisión. En algunos casos se emiten con acciones preferentes, acciones comunes o en programas de remuneración de ejecutivos.

ii) En general, los convertibles son bonos que pueden convertirse en acciones comunes.

iii) Los inversionistas particulares (llamados *emisores* de las opciones de compra) venden por separado las opciones de compra.

b) Los warrants y las opciones de compra se ejercen por efectivo. El tenedor de un *warrant* entrega dinero a la compañía y recibe acciones nuevas de ésta. El tenedor de una opción de compra entrega dinero a otro particular a cambio de acciones. Cuando alguien convierte un bono, lo intercambia por acciones comunes. En consecuencia, los bonos con warrants y los bonos convertibles tienen distintos efectos en el flujo de efectivo y la estructura de capital de la empresa.

c) Los warrants y los convertibles causan dilución para los accionistas existentes. Cuando se ejercen los warrants y se convierten los bonos, la compañía debe emitir nuevas acciones comunes. El porcentaje de propiedad de los accionistas actuales se reduce. No se emiten acciones nuevas cuando se ejercen las opciones de compra.

4. Se presentan muchos argumentos, tanto verosímiles como inverosímiles, a favor de emitir bonos convertibles y bonos con warrants. Una de las posibles razones para emitir estos bonos se relacio-

na con el riesgo. Los convertibles y los bonos con warrants se asocian con compañías riesgosas. Los prestamistas pueden tomar varias medidas para protegerse de las empresas de alto riesgo:

***a*)** Pueden exigir rendimientos altos.

***b*)** Pueden prestar menos dinero o no otorgar préstamos a las empresas cuyo riesgo es difícil de evaluar.

***c*)** Pueden imponer restricciones severas a dicha deuda.

Otra forma útil de protegerse contra el riesgo es emitir bonos con activadores de capital. Estas emisiones dan a los prestamistas la oportunidad de beneficiarse del riesgo y reduce los conflictos entre los tenedores de bonos y los accionistas en relación con el riesgo.

5. Hay algo que desconcierta especialmente a los investigadores financieros: por lo general, los bonos convertibles tienen cláusulas de redención. Al parecer, las compañías retrasan la redención de los convertibles hasta que el valor de conversión supera por mucho al precio de redención. Desde el punto de vista de los accionistas, la política óptima de redención sería redimir los convertibles cuando el valor de conversión es igual al precio de redención.

Preguntas conceptuales

1. **Warrants y opciones** ¿Cuál es la principal diferencia entre un warrant y una opción de compra negociada públicamente?

2. **Warrants** Explique los siguientes límites de los precios de los warrants:

***a*)** Si el precio de la acción es inferior al precio de ejercicio del warrant, el límite inferior del precio de éste es cero.

***b*)** Si el precio de la acción es superior al precio de ejercicio del warrant, el límite inferior del precio de éste es la diferencia entre el precio de la acción y el precio de ejercicio.

***c*)** El límite superior del precio de cualquier warrant es el valor actual de la acción de la compañía.

3. **Bonos convertibles y volatilidad de las acciones** Suponga que debe evaluar un bono convertible, redimible. Si la volatilidad del precio de la acción aumenta, ¿cómo se verá afectado el precio del bono?

4. **Valor de bonos convertibles** ¿Qué sucede con el precio de un bono convertible si las tasas de interés aumentan?

5. **Dilución** ¿Qué es dilución y por qué se presenta cuando se ejercen los warrants?

6. **Warrants y convertibles** ¿Qué problema implica la visión simplista de que es más barato emitir un bono con un warrant o una característica convertible porque el cupón requerido es más bajo?

7. **Warrants y convertibles** ¿Por qué las empresas emiten bonos convertibles y bonos con warrants?

8. **Bonos convertibles** ¿Por qué los bonos convertibles no se convierten de manera voluntaria en acciones antes del vencimiento?

9. **Bonos convertibles** ¿Cuándo debe una empresa forzar la conversión de los bonos convertibles? ¿Por qué?

10. **Valoración de warrants** Un warrant con vencimiento a seis meses confiere a su propietario el derecho de comprar 10 acciones comunes de la empresa emisora a un precio de ejercicio de 31 dólares cada una. Si el precio actual de cada acción en el mercado es de 15 dólares, ¿el warrant carecerá de valor?

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-9)

1. **Precio de conversión** Un bono convertible tiene una razón de conversión de 18.4. ¿Cuál es el precio de conversión?

2. **Razón de conversión** Un bono convertible tiene precio de conversión de 70.26 dólares. ¿Cuál es la razón de conversión del bono?

3. **Prima de conversión** Hace poco tiempo, Eckely, Inc., emitió bonos con una razón de conversión de 12.8. Si el precio de acción cuando se emitió el bono era de 61.18 dólares, ¿cuál fue la prima de conversión?

4. **Bonos convertibles** En fechas recientes, Hannon Home Products, Inc., emitió obligaciones convertibles a una tasa de 8% con valor de 2 millones de dólares. Cada bono convertible tiene valor nominal de 1 000 dólares y puede convertirse en 18.5 acciones comunes en cualquier momento antes del vencimiento. El precio de la acción es de 38.20 dólares y el valor de mercado de cada bono es de 1 070 dólares.
   a) ¿Cuál es la razón de conversión?
   b) ¿Cuál es el precio de conversión?
   c) ¿Cuál es la prima de conversión?
   d) ¿Cuál es el valor de conversión?
   e) Si el precio de la acción aumenta 2 dólares, ¿cuál es el nuevo valor de conversión?
5. **Valor de warrants** Un warrant confiere al propietario el derecho de comprar tres acciones comunes a un precio de ejercicio de 41 dólares por acción. El precio actual de la acción en el mercado es de 47 dólares. ¿Cuál es el valor mínimo del warrant?
6. **Valor de bonos convertibles** Un analista le informó que cuando se emitieron los bonos convertibles de una compañía, existía uno de los siguientes dos conjuntos de relaciones:

	Escenario A	Escenario B
Valor nominal del bono	$1 000	$1 000
Valor de bono directo del bono convertible	900	950
Valor de mercado del bono convertible	1 000	900

   Suponga que los bonos están disponibles para conversión inmediata. ¿Cuál de los dos escenarios cree usted que sea más probable? ¿Por qué?
7. **Valor de bonos convertibles** Sportime Fitness Center, Inc., emitió bonos convertibles con precio de conversión de 34 dólares. Los bonos se pueden convertir de inmediato. El precio actual de las acciones comunes de la compañía es de 29 dólares por unidad. El precio actual del bono convertible en el mercado es de 990 dólares. Se desconoce el valor de bono directo de los bonos convertibles.
   a) ¿Cuál es el precio mínimo de los bonos convertibles?
   b) Explique la diferencia entre el precio actual de mercado de cada bono convertible y el valor de las acciones comunes en las que el primero puede convertirse de inmediato.



8. **Bonos convertibles** Usted es propietario de un bono convertible, redimible, que tiene una razón de conversión de 21.5. Las acciones se venden actualmente en 52 dólares cada una. El emisor del bono ha anunciado una redención a un precio de 110 dólares. ¿Qué opciones tiene en este caso? ¿Qué debe hacer?
9. **Valor de warrants** General Modems emitió warrants a cinco años que hoy se negocian en el mercado abierto. Cada warrant da a su propietario el derecho de comprar una acción común a un precio de ejercicio de 55 dólares.
   a) Suponga que en la actualidad la acción se negocia en 51 dólares. ¿Cuál es el límite inferior del precio del warrant? ¿Cuál es el límite superior?
   b) Suponga que ahora la acción se negocia en 58 dólares. ¿Cuál es el límite inferior del precio del warrant? ¿Cuál es el límite superior?

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 10-13)

10. **Bonos convertibles** Bernanke Corp. acaba de emitir un bono convertible, redimible, a 30 años, con tasa de cupón de 6% y pagos anuales del cupón. El bono tiene un precio de conversión de 130 dólares. Las acciones de la compañía se venden en 26 dólares cada una. El propietario del bono se verá forzado a convertir si el valor de conversión del bono es mayor o igual a 1 100 dólares. El rendimiento requerido de otro bono idéntico, pero que no es convertible, es de 11%.
    a) ¿Cuál es el valor mínimo del bono?
    b) Si el precio de la acción aumentara 13% cada año para siempre, ¿cuánto tiempo se necesitaría para que el valor de conversión del bono fuera superior a 1 100 dólares?

11. **Bonos convertibles** Rob Stevens es el director general de Isner Construction, Inc., y posee 750 000 acciones de la compañía. En la actualidad, la empresa tiene en circulación 5 millones de acciones y bonos convertibles con valor nominal de 30 millones de dólares. Los bonos convertibles tienen un precio de conversión de 34 dólares y las acciones se venden a la fecha en 40 dólares.
    ***a*)** ¿Qué porcentaje de las acciones comunes de la empresa tiene el señor Stevens?
    ***b*)** Si la compañía decide redimir los bonos convertibles y forzar la conversión, ¿qué porcentaje de las acciones comunes de la empresa tendrá el señor Stevens? Él no es propietario de ningún bono convertible.

12. **Warrants** Survivor, Inc., una empresa de capital totalmente propio, tiene ocho acciones en circulación. Ayer, los activos de la empresa estaban compuestos por nueve onzas de platino, cada una a un precio actual de 850 dólares. Hoy, la compañía emitió a la señora Wu un warrant por su valor justo de 850 dólares. El warrant otorga a la señora Wu el derecho de comprar una sola acción de la empresa en 1 000 dólares y sólo puede ejercerlo en la fecha de vencimiento dentro de un año. La compañía usó el producto de la emisión para comprar de inmediato otra onza de platino.
    ***a*)** ¿Qué precio tenía una sola acción *antes* de emitir el warrant?
    ***b*)** ¿Qué precio tendrá una acción inmediatamente *después* de emitirlo?
    ***c*)** Suponga que el platino se vende en 975 dólares por onza en la fecha de vencimiento del warrant dentro de un año. ¿Cuál será el valor de una acción en la fecha de vencimiento del warrant?

13. **Warrants** La estructura de capital de Ricketti Enterprises, Inc., está compuesta por 15 millones de acciones comunes y 1 millón de warrants. Cada uno de ellos otorga a su propietario el derecho de comprar una acción común a un precio de ejercicio de 19 dólares. El precio actual de la acción es de 25 dólares y cada warrant vale 7 dólares. ¿Cuál será el nuevo precio de la acción si todos los tenedores de warrants deciden ejercerlos hoy?

DESAFÍO
(Preguntas 14-16)

14. **Cálculo de convertibles** A usted lo han contratado para que valúe un nuevo bono convertible, redimible, a 25 años. El bono tiene una tasa de cupón de 6.80%, pagadero anualmente. El precio de conversión es de 150 dólares y a la fecha las acciones cuestan 35.50 dólares cada una. Se espera que el precio de las acciones crezca a una tasa de 12% anual. El bono se puede redimir en 1 150 dólares; pero, con base en experiencias anteriores, no se redimirá a menos que su valor de conversión sea de 1 250 dólares. El rendimiento requerido del bono es de 9%. ¿Qué valor le asignaría a este bono?



15. **Valor de warrants** Superior Clamps, Inc., tiene una estructura de capital formada por 6 millones de acciones comunes y 750 000 warrants. Cada uno de ellos otorga a su propietario el derecho de comprar una acción de una nueva emisión a un precio de ejercicio de 20 dólares. Los warrants son europeos y vencerán dentro de un año. El valor de mercado de los activos de la compañía asciende a 105 millones de dólares y la variación anual de los rendimientos de los activos de la empresa es de .15. Los certificados del Tesoro que vencen dentro de un año pagan una tasa de interés compuesta continuamente de 7%. La compañía no paga dividendos. Use el modelo Black-Scholes para determinar el valor de un warrant.

16. **Valor de warrants** La estructura de capital de Omega Airlines consta de 3.2 millones de acciones comunes y bonos cupón cero con valor nominal de 18 millones de dólares que vencen dentro de seis meses. La empresa acaba de anunciar que emitirá warrants con precio de ejercicio de 75 dólares y vencimiento a seis meses a fin de reunir los fondos que necesita para liquidar su deuda próxima a vencerse. Cada warrant puede ejercerse sólo en la fecha de vencimiento y otorga al propietario el derecho de comprar una sola acción común de una nueva emisión. La empresa colocará de inmediato el producto de dicha emisión en certificados del Tesoro. El balance general a valor de mercado muestra que la firma tendrá activos con valor de 210 millones de dólares después del anuncio. La compañía no paga dividendos. La desviación estándar de los rendimientos de los activos de la empresa es de 50% y los certificados del Tesoro con vencimiento a seis meses pagan 6%. ¿Cuántos warrants debe emitir hoy la compañía a fin de poder usar el producto de la venta para liquidar la obligación de deuda de la empresa dentro de seis meses?

www.mhhe.com/rwj

EL BONO CONVERTIBLE DE S&S AIR

S&S Air contrató hace poco a Chris Guthrie para que colaborara en la planeación financiera a corto plazo de la firma y evaluara su desempeño. Chris se graduó de la universidad hace cinco años donde obtuvo un título en finanzas. Desde entonces ha trabajado en el departamento de finanzas de una de las 500 empresas de *Fortune*.

S&S Air fue fundada hace 10 años por dos amigos, Mark Sexton y Todd Story. La compañía ha fabricado y vendido aviones ligeros durante este periodo y sus productos gozan de muy buena reputación por su seguridad y confiabilidad. Además, tiene un nicho de mercado en el que vende sobre todo a particulares que tienen y pilotean aviones propios. La empresa produce dos modelos: el Birdie, que se vende en 53 000 dólares, y el Eagle, cuyo precio es de 78 000 dólares.

S&S Air no cotiza en la bolsa, pero necesita nuevos fondos para aprovechar oportunidades de inversión. En consulta con Tonisha Jones, de la compañía suscriptora Raines and Warren, Chris decidió que la emisión de un bono convertible con vencimiento a 20 años es lo más conveniente. Se reunió con los propietarios, Mark y Todd, y les presentó su análisis de la emisión del bono convertible. Como la firma no cotiza en la bolsa de valores, Chris estudió compañías equivalentes cuyas acciones sí lo hacen y determinó que la razón P/U promedio de la industria es de 12.5. Las utilidades por acción de la compañía son de 1.60 dólares. Con estos datos en mente, Chris concluyó que el precio de conversión debía ser de 25 dólares por acción.

Varios días después, Todd, Mark y Chris se volvieron a reunir para analizar la posible emisión del bono. Todd y Mark estudiaron los bonos convertibles y tienen preguntas para Chris. Primero, Todd le pregunta si la emisión del bono convertible tendrá una tasa de cupón más baja que un bono equivalente sin la característica de la conversión. Chris le informa que para vender el bono a valor a la par, la emisión del bono convertible requeriría una tasa de cupón de 6% con valor de conversión de 800 dólares, mientras que un bono directo tendría una tasa de cupón de 7%. Todd está de acuerdo y explica que los bonos convertibles son una forma de financiamiento en la que todos ganan. Añade que si el valor de las acciones de la empresa no supera el precio de conversión, ésta habrá emitido deuda a un costo inferior a la tasa del mercado (6% en lugar de 7%). Si las acciones de la compañía llegan al valor de conversión, habrá emitido acciones con un precio superior a su valor actual.

Mark no está de acuerdo y de inmediato afirma que los bonos convertibles no son una forma de financiamiento que beneficie a la empresa. Sostiene que si el valor de las acciones de la compañía aumenta a más de 25 dólares, ésta se verá obligada a venderlas al precio de conversión, lo cual significa que los nuevos accionistas (o sea, quienes compraron los bonos convertibles) se beneficiarían del precio de remate. Dicho de otra manera, si la empresa prospera, le habría convenido más emitir deuda directa para no compartir las ganancias.

Chris regresa con Tonisha para pedirle ayuda. Usted es asistente de Tonisha y le han pedido que prepare un memorando para responder estas preguntas:

1. ¿Por qué piensa que Chris propone el precio de conversión de 25 dólares? Dado que la compañía no cotiza en la bolsa, ¿tiene sentido hablar de precio de conversión?
2. ¿Cuál es el valor de piso del bono convertible de S&S Air?
3. ¿Cuál es la razón de conversión del bono?
4. ¿Cuál es la prima de conversión del bono?
5. ¿Cuál es el valor de la opción?
6. ¿Hay algo equivocado en el argumento de Todd respecto a que es más barato emitir un bono con una característica convertible porque el cupón requerido es menor?
7. ¿Hay algo desatinado en el argumento de Mark respecto a que un bono convertible es una mala idea porque los nuevos accionistas participan en las ganancias de la compañía?
8. ¿Cómo podría usted conciliar los argumentos de Todd y Mark?
9. En el curso del debate varios se preguntan si los bonos deben tener una característica de redención ordinaria (no total). Chris confunde a todos al decir que "la característica de redención permite a S&S forzar la conversión y así se reduce al mínimo el problema que señaló Mark". ¿De qué habla? ¿Es lógico lo que dice?

CAPÍTULO 25

Derivados financieros y cobertura de riesgo

El precio de la turbosina puede afectar enormemente la rentabilidad de una línea aérea. Debido a sus costos crecientes durante 2008, este combustible fue el gasto más grande de muchas aerolíneas y representó 40% de los costos de operación. Southwest Airlines se convirtió en innovadora cuando empezó a proteger sus costos de combustible mediante el uso de diversas herramientas financieras complejas para cubrir los riesgos asociados con los costos volátiles de la turbosina; entre estas herramientas destacan los contratos de futuros sobre combustible de calefacción, swaps de turbosina y opciones de compra de acciones. Durante los periodos de costos crecientes del combustible, Southwest fue a menudo una de las pocas líneas de aviación que ahorró millones de dólares con instrumentos de cobertura.

A finales de 2008, el costo de la turbosina se redujo de manera drástica y las coberturas de Southwest no funcionaron ni por asomo igual que antes. Antes de 2008, esta compañía aérea nunca había anunciado una pérdida trimestral en 16 años, pero en el cuarto trimestre dio a conocer un menoscabo de 56 millones de dólares, en gran parte a causa de una pérdida de cobertura de 117 millones de dólares. Sin embargo, a Southwest no le fue tan mal. En el mismo periodo, UAL Corp., empresa matriz de United Airlines, y Cathay Pacific sufrieron pérdidas con sus coberturas por 933 millones y 1 000 millones de dólares, respectivamente. En este capítulo estudiamos una variedad de contratos de derivados que permiten controlar el riesgo a la administración de una compañía y también explicamos por qué la cobertura de riesgos puede ser un arma de dos filos, razón por la que estas líneas de aviación aprendieron a la mala.

25.1 Derivados, cobertura y riesgo

El término *derivado* se explica por sí mismo. Un derivado es un instrumento financiero cuyos pagos y valores se derivan, o dependen, de otra cosa. A menudo se llama *primario* o *subyacente* a aquello de lo cual depende el derivado. Por ejemplo, en el capítulo 22 se estudió cómo funcionan las opciones. Una opción es un derivado. El valor de una opción de compra depende del valor de la acción subyacente sobre la cual se emite la opción. En realidad, las opciones de compra son ejemplos muy complicados de derivados. La gran mayoría de los instrumentos derivados son más sencillos que las opciones de compra. Casi todos ellos son contratos forward, contratos de futuros o los llamados *swaps*, y estudiaremos cada uno de ellos con cierto detalle a continuación.

¿Por qué las empresas usan derivados? La respuesta es que los derivados son herramientas para modificar la exposición al riesgo de la compañía. Alguien comentó alguna vez que los derivados son a las finanzas lo que los escalpelos a la cirugía. Mediante el uso de derivados, la empresa puede eliminar partes no deseadas de exposición al riesgo e incluso transformar la exposición en algo muy distinto. Un aspecto central de las finanzas es que el riesgo es indeseable. En los capítulos dedicados al riesgo y rendimiento, se señaló que los particulares eligen valores riesgosos sólo si el rendimiento esperado compensa el riesgo. Del mismo modo, una firma acepta un proyecto de alto riesgo sólo si el rendimiento del proyecto compensa el riesgo. Entonces, no es sorprendente que las compañías intenten encontrar la manera de reducir su riesgo. Cuando la empresa lo logra mediante el uso de derivados, decimos que se **cubre**. La cobertura compensa el riesgo de la empresa (por ejemplo, el riesgo de un proyecto) mediante una o más transacciones en los mercados financieros.

Los derivados también pueden utilizarse simplemente para cambiar o incluso aumentar la exposición al riesgo de la compañía. Cuando sucede, ésta **especula** con el movimiento de algunas variables económicas: las que subyacen al derivado. Por ejemplo, si se compra un derivado cuyo valor aumentará si las tasas de interés suben y la empresa no tiene exposición compensatoria a los cambios en las tasas de interés, entonces está especulando que las tasas de interés subirán y le darán una utilidad sobre la posición de sus derivados. El uso de derivados para traducir una opinión respecto del incremento o reducción de las tasas de interés o alguna otra variable económica es lo opuesto de cubrirse: es aumentar el riesgo. Especular con una opinión sobre la economía y usar los derivados para beneficiarse si dicho criterio resulta acertado no es por fuerza malo, pero el especulador siempre debe recordar que las herramientas afiladas cortan muy profundo: si los juicios en los que se basa la posición de los derivados resultan inexactos, las consecuencias pueden ser muy costosas. La teoría del mercado eficiente enseña lo difícil que es predecir qué sucederá en los mercados. La mayoría de las experiencias lamentables relacionadas con los derivados no provienen de su uso como instrumentos de cobertura y compensación del riesgo, sino de la especulación.

25.2 Contratos a plazo (forward)

Podemos comenzar nuestro análisis de la cobertura considerando los contratos a plazo. Sin duda, el lector ha hecho operaciones con contratos a plazo toda la vida sin saberlo. Suponga que va a una librería el 1 de febrero, por decir algo, para comprar el libro *Hábitos alimentarios de los ricos y famosos,* que es un éxito de ventas. El cajero le informa que el libro está agotado, pero anota su número telefónico y le dice que va a pedir un ejemplar. Le informa que el libro cuesta 10 dólares. Si el 1 de febrero usted acepta recoger el libro y pagar 10 dólares por él cuando le llamen, usted y el cajero habrán celebrado un **contrato a plazo**. Es decir, usted se compromete a pagar y recoger el libro cuando la librería le avise que ya llegó. Debido a que ha aceptado comprar el libro en una fecha posterior, usted ha *comprado* un contrato forward el 1 de febrero. En la jerga del mercado de *commodities* (productos básicos y materias primas), usted ha aceptado que la entrega se realice cuando vaya a recoger el libro. Se dice entonces que el libro es el **instrumento entregable**.

El cajero, que actúa en representación de la librería, le vende un contrato a plazo. (También decimos que emite el contrato a plazo.) La librería se compromete a entregarle el libro al precio predeterminado de 10 dólares en cuanto éste llegue. El acto de darle el libro se llama **realizar la entrega**. La tabla 25.1 ilustra la adquisición del libro. Observe que el acuerdo tiene lugar el 1 de febrero. El precio y las condiciones de la venta se fijan en ese momento. En este caso, la venta tendrá lugar cuando llegue el libro. En otros casos se establece la fecha exacta de la venta. Sin embargo, *ninguna* cantidad de dinero cambia de manos el 1 de febrero: el efectivo se entrega y se recibe sólo cuando llega el libro.

Tabla 25.1
Ilustración de la compra de un libro como un contrato a plazo

1 de febrero	Fecha cuando el libro llega
Comprador	
El comprador se compromete a:	Comprador:
1. Pagar el precio de compra de 10 dólares.	1. Paga el precio de compra de 10 dólares.
2. Recibir el libro cuando éste llegue.	2. Recibe el libro.
Vendedor	
El vendedor se compromete a:	Vendedor:
1. Entregar el libro cuando éste llegue.	1. Entrega el libro.
2. Aceptar el pago de 10 dólares cuando el libro llegue.	2. Acepta el pago de 10 dólares.

Aunque quizá los contratos a plazo le hayan parecido exóticos antes de comenzar este capítulo, ahora puede darse cuenta de que en realidad son bastante comunes. Es probable que algunos tratos en su vida personal se hayan basado en este tipo de contratos. Asimismo, son muy comunes en los negocios. Cada vez que una empresa pide un artículo que no puede entregarse de inmediato, tiene lugar un contrato a plazo. A veces, en particular cuando el pedido es pequeño, basta un acuerdo verbal. Otras veces, en especial cuando el pedido es grande, es necesario suscribir un acuerdo por escrito.

Tenga en cuenta que un contrato a plazo no es una opción. Tanto el comprador como el vendedor se obligan a actuar de conformidad con los términos del contrato. Por el contrario, el comprador de una opción *decide* si desea ejercer la opción o no.

Un contrato a plazo puede realizarse con una **transacción al contado**; es decir, una operación en la que el intercambio se realiza de inmediato. Si el libro hubiera estado en los anaqueles de la librería, su compra habría constituido una transacción al contado.

25.3 Contratos de futuros

Una variante del contrato a plazo se lleva a cabo en los mercados financieros. Por lo general, los contratos que se negocian en bolsas se denominan **contratos de futuros**. Existen diversos mercados de futuros en Estados Unidos y otros países, y cada día se establecen más. El CME Group se cuenta entre los mayores de ellos, ya que combina el antiguo Chicago Mercantile Exchange (CME) y el Chicago Board of Trade (CBT). No obstante, los dos siguen plataformas de operación diferentes. Otras bolsas notables son el London International Financial Futures and Options Exchange (LIFFE) y el New York Mercantile Exchange (NYM).

En la tabla 25.2 se presenta una lista parcial de algunos contratos de futuros publicada por *The Wall Street Journal*. Si se examinan los contratos de maíz en el lado izquierdo de la tabla, se observa que los contratos se negocian en el CBT; un contrato estipula la entrega de 5 000 bushels de maíz y los precios se cotizan en centavos de dólar por bushel. Los meses en que los contratos vencen se indican en la primera columna.

En el caso del contrato de maíz con vencimiento en marzo, la primera cifra de la fila es el precio de apertura (368.75 centavos de dólar por bushel); la siguiente, el precio más alto del día (377.75), y la que sigue, el precio más bajo del día (366.00). La cuarta cifra (366.25) representa el *precio de liquidación* y es, en esencia, el precio de cierre del día. Para efectos de valuación a precios de mercado (proceso conocido también como marcaje a mercado), ésta es la cifra que se usa. El cambio que aparece a continuación es el movimiento en el precio de liquidación desde la sesión bursátil anterior (−2.25 centavos de dólar). Por último, se indica el *interés abierto* (214 858), que es el número de contratos que se encuentran abiertos al final del día.

Para entender la dimensión de las operaciones con futuros, observe los contratos de los bonos del Tesoro en el CBT (bajo el encabezado de tasa de interés). Un contrato se refiere a los bonos del Tesoro a largo plazo con valor nominal, o a la par, de 100 000 dólares. El interés abierto total correspondiente a todos los meses es de aproximadamente 717 000 contratos. Por lo tanto, el valor nominal total en circulación de este tipo de contrato es de ¡71 700 millones de dólares!

Aunque estamos hablando de un contrato de futuros, trabajemos primero con un contrato a plazo. Suponga que suscribió un contrato *a plazo* de trigo a 4.07 dólares con vencimiento en septiembre. De acuerdo con la explicación de los contratos a plazo, esto significa que usted se ha comprometido a entregar el volumen pactado de trigo a 4.07 dólares por bushel en un día específico de septiembre.

Un contrato de futuros difiere un poco de un contrato a plazo. Primero, el vendedor puede decidir suministrar el trigo cualquier día del mes de entrega (septiembre en este caso). Esta holgura da al vendedor una libertad de acción que no tendría con un contrato a plazo. Cuando decide entregar, informa a la cámara de compensación de la bolsa que desea efectuar la entrega. La cámara de compensación notifica a la persona que compró un contrato de trigo para septiembre que debe prepararse para aceptar la entrega en los próximos días. Aunque cada bolsa selecciona al comprador de diferente manera, en general lo elige al azar. Debido a

Tabla 25.2
Datos sobre contratos de futuros del jueves 12 de febrero de 2009

Publicados el viernes 12 de febrero de 2009 en *The Wall Street Journal*.

Futures Contracts

Metal & Petroleum Futures

	Open	High	Contract hi lo	Low	Settle	Chg	Open interest
Copper-High (CMX)-25,000 lbs.; cents per lb.							
Feb	153.20	155.10		150.00	**152.95**	−0.45	563
March	155.70	156.40		150.20	**153.45**	−0.55	31,889
Gold (CMX)-100 troy oz.; $ per troy oz.							
Feb	938.80	952.80		936.40	**948.50**	4.70	2,673
April	939.40	954.00		936.50	**949.20**	4.70	235,894
June	941.20	955.60		938.50	**951.20**	4.70	46,381
Aug	943.30	956.70		941.10	**953.20**	4.70	13,092
Dec	945.70	960.80		945.70	**957.10**	4.70	17,524
Dec'10	960.20	972.90		959.00	**970.20**	4.10	10,082
Platinum (NYM)-50 troy oz.; $ per troy oz.							
April	1071.10	1095.80		1057.00	**1077.90**	−2.80	19,163
July	1083.20	1084.00		1074.10	**1081.50**	−2.40	685
Silver (CMX)-5,000 troy oz.; cnts per troy oz.							
Feb	1343.0	1343.0		1334.5	**1350.5**	−1.0	40
March	1350.0	1372.0		1329.0	**1351.0**	−1.0	43,497
Crude Oil, Light Sweet (NYM)-1,000 bbls.; $ per bbl.							
March	35.92	36.25	▼	33.55	**33.98**	−1.96	169,986
April	42.41	43.06		41.36	**42.17**	−0.30	259,912
May	46.03	46.59		45.07	**45.92**	−0.03	116,344
June	48.07	48.50		47.01	**47.81**	−0.02	128,685
Dec	53.77	54.26		53.12	**53.87**	0.18	93,821
Dec'10	61.00	61.25		60.20	**60.93**	0.28	70,178
Heating Oil No. 2 (NYM)-42,000 gal.; $ per gal.							
March	1.3240	1.3420		1.3016	**1.3218**	.0054	43,588
April	1.3295	1.3403		1.3015	**1.3218**	.0046	46,046
Gasoline-NY RBOB (NYM)-42,000 gal.; $ per gal.							
March	1.2850	1.3055		1.2480	**1.2583**	−.0115	39,946
April	1.3525	1.3791		1.3350	**1.3443**	−.0025	52,112
Natural Gas (NYM)-10,000 MMBtu.; $ per MMBtu.							
March	4.597	4.631		4.380	**4.485**	−.047	84,429
April	4.621	4.664		4.404	**4.504**	−.074	107,190
May	4.715	4.764		4.495	**4.599**	−.075	71,018
June	4.860	4.897		4.647	**4.737**	−.074	35,928
July	5.032	5.032		4.795	**4.877**	−.076	35,206
Oct	5.243	5.260		5.030	**5.109**	−.081	38,197

Agriculture Futures

	Open	High	Contract hi lo	Low	Settle	Chg	Open interest
Corn (CBT)-5,000 bu.; cents per bu.							
March	368.75	377.75		366.00	**366.25**	−2.25	214,858
May	378.25	387.25		375.50	**376.00**	−2.50	199,040
Ethanol (CBT)-29,000 gal.; $ per gal.							
March	1.61	1.61		1.59	**1.59**	−.01	304
April	1.59	1.60		1.59	**1.59**	−.01	527
Oats (CBT)-5,000 bu.; cents per bu.							
March	191.75	192.50		186.25	**190.50**	2.00	4,042
May	199.00	200.00		194.25	**198.50**	1.50	6,356
Soybeans (CBT)-5,000 bu.; cents per bu.							
March	978.00	985.25		967.50	**968.50**	−9.50	95,381
May	982.00	988.00		970.25	**971.50**	−10.50	102,931
Soybean Meal (CBT)-100 tons; $ per ton.							
March	306.80	310.30		304.20	**304.70**	−1.00	47,387
May	303.70	307.00		301.00	**301.60**	−1.40	34,794
Soybean Oil (CBT)-60,000 lbs.; cents per lb.							
March	33.30	33.49		32.75	**32.83**	−.35	64,587
May	33.59	33.82		33.07	**33.15**	−.36	66,313
Rough Rice (CBT)-2,000 cwt.; cents per cwt.							
March	1261.50	1280.00		1249.00	**1259.50**	4.00	2,972
May	1271.00	1293.00		1265.00	**1275.00**	4.00	2,229
Wheat (CBT)-5,000 bu.; cents per bu.							
March	544.25	552.25		536.00	**538.75**	−4.50	80,004
May	557.00	564.75		548.00	**551.50**	−4.50	84,634
Wheat (KC)-5,000 bu.; cents per bu.							
March	578.00	585.75		572.75	**575.00**	−3.00	20,685
July	598.50	605.00		592.00	**594.25**	−3.75	21,730
Wheat (MPLS)-5,000 bu.; cents per bu.							
March	637.25	649.00		637.25	**639.50**	−1.75	4,250
May	629.75	638.00		627.00	**628.25**	−2.00	8,786
July	625.00	632.75		622.75	**623.50**	−1.75	5,275
Sept	629.25	635.75		626.50	**626.50**	−2.50	3,983
Dec	642.50	648.25		638.50	**639.00**	−2.00	2,708
March'10	654.25	654.25		650.75	**650.75**	−3.75	239
Cattle-Feeder (CME)-50,000 lbs.; cents per lb.							
March	95.550	95.900		94.700	**95.150**	−.250	8,897
April	96.900	96.900		95.850	**96.150**	−.250	5,998
Cattle-Live (CME)-40,000 lbs.; cents per lb.							
Feb	84.450	84.650		83.700	**84.350**	−.175	15,280
April	87.700	87.750		86.950	**87.500**	−.100	94,737
Hogs-Lean (CME)-40,000 lbs.; cents per lb.							
Feb	58.000	58.925		58.000	**58.825**	1.225	8,229
April	62.300	64.050		62.200	**63.800**	1.525	60,263
Pork Bellies (CME)-40,000 lbs.; cents per lb.							
Feb	77.800	80.900		77.800	**77.800**	−.200	9
May	81.050	82.100		80.200	**82.100**	1.125	519
Lumber (CME)-110,000 bd. ft., $ per 1,000 bd. ft.							
March	154.10	155.20		150.30	**152.30**	−1.20	3,324
May	168.50	169.30		164.30	**168.00**	1.00	3,487
Milk (CME)-200,000 lbs., cents per lb.							
Feb	9.35	9.38		9.32	**9.33**	.01	5,088
March	10.30	10.50		10.30	**10.44**	.09	4,913

	Open	High	Contract hi lo	Low	Settle	Chg	Open interest
Cocoa (ICE-US)-10 metric tons; $ per ton.							
March	2,716	2,716		2,599	**2,644**	−70	5,773
May	2,693	2,693		2,599	**2,649**	−44	57,985
Coffee (ICE-US)-37,500 lbs.; cents per lb.							
March	115.80	116.45		111.40	**112.15**	−3.65	29,861
May	117.10	118.40		113.55	**114.45**	−3.35	61,310
Sugar-World (ICE-US)-112,000 lbs.; cents per lb.							
March	13.20	13.22		12.80	**13.13**	−.06	123,726
May	13.55	13.55		13.15	**13.49**	−.01	196,049
Sugar-Domestic (ICE-US)-112,000 lbs.; cents per lb.							
May	20.20	20.30		20.20	**20.20**	.04	3,556
Cotton (ICE-US)-50,000 lbs.; cents per lb.							
March	45.92	46.49		45.00	**45.03**	−.80	22,198
May	47.00	47.65		46.38	**46.47**	−.52	48,631
Orange Juice (ICE-US)-15,000 lbs.; cents per lb.							
March	69.30	69.75		67.55	**68.70**	−.70	14,909
May	73.55	73.55	▼	71.15	**72.45**	−.60	9,513

Interest Rate Futures

	Open	High	Contract hi lo	Low	Settle	Chg	Open interest
Treasury Bonds (CBT)-$100,000; pts 32nds of 100%							
March	128-255	129-150		127-135	**129-090**	17.5	694,177
June	127-170	128-040		126-055	**127-315**	17.5	22,425
Treasury Notes (CBT)-$100,000; pts 32nds of 100%							
March	123-220	124-105		123-170	**124-050**	15.5	1,024,668
June	122-000	122-115		121-200	**122-050**	15.5	36,065
5 Yr. Treasury Notes (CBT)-$100,000; pts 32nds of 100%							
March	118-192	119-002		118-140	**118-260**	7.2	959,063
June	117-212	117-262		117-097	**117-207**	7.7	21,249
2 Yr. Treasury Notes (CBT)-$200,000; pts 32nds of 100%							
March	108-302	109-010		108-292	**109-005**	3.5	494,168
June	108-185	108-192		108-160	**108-187**	3.7	6,329
30 Day Federal Funds (CBT)-$5,000,000; 100 - daily avg.							
Feb	99.760	99.770		99.760	**99.768**	.010	65,939
May	99.710	99.725		99.710	**99.725**	.020	51,072
1 Month Libor (CME)-$3,000,000; pts of 100%							
Feb	99.5400	99.5400		99.5350	**99.5400**	.0075	9,926
March	99.4500	99.4850		99.4500	**99.4700**	.0200	5,746
Eurodollar (CME)-$1,000,000; pts of 100%							
Feb	98.7800	98.7850		98.7650	**98.7750**	.0025	88,585
March	98.8100	98.8350		98.7850	**98.8050**	.0100	1,249,800
June	98.8050	98.8250		98.7700	**98.8100**	.0250	998,852
Sept	98.7200	98.7700		98.7050	**98.7600**	.0400	881,918

Currency Futures

	Open	High	Contract hi lo	Low	Settle	Chg	Open interest
Japanese Yen (CME)-¥12,500,000; $ per 100¥							
March	1.1071	1.1139		1.0980	**1.1059**	.0003	102,993
June	1.1119	1.1161		1.1009	**1.1083**	.0002	4,514
Canadian Dollar (CME)-CAD 100,000; $ per CAD							
March	.8065	.8066		.7960	**.7973**	−.0081	63,875
June	.8029	.8068		.7972	**.7978**	−.0082	3,286
British Pound (CME)-£62,500; $ per £							
March	1.4371	1.4410		1.4132	**1.4190**	−.0184	80,969
June	1.4355	1.4394		1.4141	**1.4189**	−.0184	2,899
Swiss Franc (CME)-CHF 125,000; $ per CHF							
March	.8628	.8655		.8539	**.8573**	−.0064	31,283
June	.8586	.8670		.8566	**.8593**	−.0065	370
Australian Dollar (CME)-AUD 100,000; $ per AUD							
March	.6535	.6605		.6415	**.6436**	−.0129	44,727
June	.6460	.6566		.6389	**.6408**	−.0129	501
Mexican Peso (CME)-MXN 500,000; $ per 10MXN							
Feb	...	...		...	**.68550**	−.00475	...
March	.68250	.68675		.67775	**.67925**	−.00475	45,331
Euro (CME)-€125,000; $ per €							
March	1.2883	1.2939		1.2714	**1.2770**	−.0129	149,146
June	1.2916	1.2930		1.2711	**1.2765**	−.0129	1,468

Index Futures

	Open	High	Contract hi lo	Low	Settle	Chg	Open interest
DJ Industrial Average (CBT)-$10 x index							
March	7904	7940		7660	**7937**	41	21,469
June	7840	7840		7736	**7896**	40	61
Mini DJ Industrial Average (CBT)-$5 x index							
March	7927	7932		7923	**7937**	41	72,975
S&P 500 Index (CME)-$250 x index							
March	831.00	836.50		806.00	**835.40**	3.90	551,827
June	809.00	830.80		804.80	**832.20**	3.90	18,323
Mini S&P 500 (CME)-$50 x index							
March	831.00	835.75		805.50	**835.50**	4.00	2,656,184
June	830.00	835.25		802.75	**832.25**	4.00	97,898
Nasdaq 100 (CME)-$100 x index							
March	1225.75	1246.00		1203.00	**1245.25**	20.75	28,025
June	1225.00	1242.50		1225.00	**1244.75**	20.25	21
Mini Nasdaq 100 (CME)-$20 x index							
March	1224.8	1247.0		1202.5	**1245.3**	20.8	260,983
June	1222.5	1246.0		1203.0	**1244.8**	20.3	3,044
Mini Russell 2000 (ICE-US)-$100 x index							
March	448.00	453.70		433.50	**453.40**	6.10	406,653
June	436.50	447.00		431.50	**451.20**	6.10	4,047
Mini Russell 1000 (ICE-US)-$100 x index							
March	445.10	453.90		437.90	**453.85**	2.85	15,945
U.S. Dollar Index (ICE-US)-$1,000 x index							
March	86.09	87.12		85.87	**86.91**	.78	17,015
June	86.70	87.58		86.70	**87.46**	.72	2,339

Source: Thomson Reuters

que hay muchos compradores en un momento dado, es casi seguro que el escogido por la cámara de compensación para aceptar la entrega no haya comprado originalmente el contrato al vendedor que ahora realiza la entrega.

Segundo, los contratos de futuros se negocian en una bolsa, mientras que de ordinario los contratos a plazo se negocian fuera de la bolsa. Debido a esta característica, en general hay un mercado líquido de los contratos de futuros. El comprador puede cancelar su posición de futuros con una venta. Por su parte, el vendedor puede cancelar su posición de futuros con una compra. Si el comprador de un contrato de futuros no vende posteriormente su contrato, tiene que aceptar la entrega.

Tercero, y lo más importante, los precios de los contratos de futuros se **valúan a precios de mercado** todos los días. Es decir, suponga que el precio baja a 4.05 dólares al cierre del viernes. Debido a que todos los compradores perdieron dos centavos de dólar por bushel ese día, cada uno debe entregar dicho monto a su corredor en las siguientes 24 horas y éste, a su vez, remite el dinero a la cámara de compensación. Todos los vendedores ganaron dos centavos de dólar por bushel ese día, por lo que cada uno recibe dicha cantidad de su corredor. Posteriormente, la cámara de compensación resarce a los corredores. En vista de que hay un comprador por cada vendedor, la cámara de compensación tiene que cerrar en equilibrio todos los días.

Ahora suponga que el precio aumenta a 4.12 dólares al cierre del lunes siguiente. Cada comprador recibe siete centavos de dólar ($4.12 − $4.05) por bushel, cantidad que debe pagar cada vendedor. Por último, suponga que el lunes un vendedor da aviso a su corredor de su

Ilustración del ejemplo relacionado con la valoración a precios de mercado de los contratos de futuros

Tanto el comprador como el vendedor realizan la transacción original al precio de cierre del jueves. La entrega tiene lugar al precio de cierre del lunes.*

	Jueves 19 de septiembre	Viernes 20 de septiembre	Lunes 23 de septiembre	Entrega (notificación dada por el vendedor el lunes)
Precio de cierre	$4.07	$4.05	$4.12	
Comprador	El comprador adquiere el contrato de futuros al precio de cierre de 4.07 dólares por bushel.	El comprador tiene que pagar dos centavos de dólar por bushel a la cámara de compensación el siguiente día hábil.	El comprador recibe siete centavos de dólar por bushel de la cámara de compensación el siguiente día hábil.	El comprador paga 4.12 dólares por bushel y recibe el grano el siguiente día hábil.
El pago neto del comprador de −$4.07 (= −$.02 + $.07 − $4.12) es igual a si el comprador hubiera comprado un contrato forward a 4.07 dólares por bushel.				
Vendedor	El vendedor vende el contrato de futuros al precio de cierre de 4.07 dólares por bushel.	El vendedor recibe dos centavos de dólar por bushel de la cámara de compensación el siguiente día hábil.	El vendedor paga siete centavos de dólar por bushel a la cámara de compensación el siguiente día hábil.	El vendedor recibe 4.12 dólares por bushel y entrega el grano el siguiente día hábil.
El ingreso neto del vendedor de $4.07 (= $.02 − $.07 + $4.12) es igual a que hubiera vendido un contrato a plazo a 4.07 dólares por bushel.				

* Para simplificar, se supone que tanto el comprador como el vendedor: 1) realizan la transacción inicial al mismo tiempo y 2) coinciden en el proceso de entrega. En realidad, es muy improbable que esto ocurra en el mundo real, porque la cámara de compensación designa de manera aleatoria al comprador que aceptará la entrega.

intención de entregar.[1] El precio de entrega será de 4.12 dólares, que es el precio de cierre del lunes.

Como es evidente, hay muchos flujos de efectivo en los contratos de futuros. Sin embargo, después de que se asienta todo el polvo, el *precio neto* para el comprador tiene que ser el mismo al que compró originalmente el contrato. Es decir, una persona que compra al precio de cierre del jueves de 4.07 dólares y se le avisa que debe aceptar la entrega el lunes paga dos centavos de dólar por bushel el viernes, recibe siete centavos de dólar por bushel el lunes y acepta la entrega a 4.12 dólares. El desembolso neto por bushel es −4.07 dólares (= −$.02 + $.07 − $4.12), que es el precio al que contrató el jueves. (Este análisis omite el valor del dinero en el tiempo.) A la inversa, una persona que vende al precio de cierre del jueves de 4.07 dólares e informa a su corredor sobre la entrega el lunes siguiente, recibe dos centavos de dólar por bushel el viernes, paga siete centavos de dólar por bushel el lunes y realiza la entrega a 4.12 dólares. Su entrada neta de efectivo por bushel es de 4.07 dólares (= $.02 − $.07 + $4.12), que es el precio al que contrató el jueves.

Estos detalles se presentan en un recuadro cercano. Para simplificar, supusimos que el comprador y el vendedor que realizaron la transacción inicial al cierre del jueves coinciden en el proceso de entrega.[2] Lo importante en este ejemplo es que el pago neto de 4.07 dólares por bushel, efectuado por el comprador, es igual a que si hubiera comprado un contrato a plazo en 4.07 dólares. Asimismo, el ingreso neto del vendedor de 4.07 dólares por bushel es igual a que si hubiera vendido un contrato a plazo en 4.07 dólares por bushel. La única diferencia es el momento en que ocurren los flujos de efectivo. El comprador de un contrato a plazo sabe que tendrá que efectuar un solo pago de 4.07 dólares en la fecha de vencimiento. No necesita preocuparse por ningún otro flujo de efectivo en el ínterin. A la inversa, aunque los flujos de efectivo para el comprador de un contrato de futuros producirán exactamente 4.07 dólares también, la pauta de los flujos de efectivo no se conoce con anticipación.

La cláusula de valuación al precio de mercado de los contratos de futuros tiene dos efectos relacionados. El primero se vincula con las diferencias en el valor presente neto. Por ejemplo, una reducción considerable del precio inmediatamente después de la compra implica un desembolso inmediato para el comprador. Aunque el desembolso neto de 4.07 dólares sigue siendo el mismo que en un contrato a plazo, el valor presente de las salidas de efectivo es mayor para el comprador de un contrato de futuros. Por supuesto, el valor presente de las salidas de efectivo es menor para el comprador si el precio aumenta después de la compra.[3] Aunque este efecto podría ser sustancial en ciertas circunstancias teóricas, al parecer tiene poca importancia en el mundo real.[4]

Segundo, la empresa debe tener liquidez adicional para hacer frente a un desembolso repentino antes del vencimiento. Este riesgo adicional puede influir en que los contratos de futuros resulten menos atractivos.

Con frecuencia, los estudiantes preguntan "¿por qué los administradores de las bolsas de materias primas estropean contratos perfectamente buenos con estas cláusulas extrañas de valuación a precio de mercado?" A decir verdad, existe una muy buena razón. Considere el contrato a plazo de la tabla 25.1 sobre la librería. Suponga que el público no tarda en perder interés por el libro *Hábitos alimentarios de los ricos y famosos.* Cuando el encargado de la librería llama al comprador, puede ser que en otras tiendas hayan rebajado el precio del libro a 6.00 dólares. Debido a que el contrato a plazo era por 10 dólares, el comprador tiene un incentivo para no aceptar la entrega de acuerdo con lo previsto en el contrato a plazo. A la inversa, si el libro se vuelve tan popular que su precio aumenta a 15 dólares, es posible que la librería ya no llame al comprador.

Como se indicó, los contratos a plazo tienen un gran defecto. Sea cual fuere la dirección en que se mueva el precio del instrumento entregable, una parte tiene un incentivo para incumplir.

---

[1] Entregará el miércoles, dos días después.

[2] Como ya se dijo, es muy improbable que esto ocurra en el mundo real.

[3] La dirección se invierte para el vendedor de un contrato de futuros. Sin embargo, el punto general de que el valor presente neto de los flujos de efectivo puede diferir entre los contratos a plazo y los de futuros es válido también para los vendedores.

[4] Vea John C. Cox, John E. Ingersoll y Steven A. Ross, "The Relationship between Forward and Future Prices", *Journal of Financial Economics* (1981).

Hay muchos casos de incumplimientos en el mundo real. Coca-Cola se vio implicada en un caso famoso. Cuando la compañía comenzó a operar a principios del siglo XX, firmó un contrato para suministrar jarabe de cola a sus embotelladoras y distribuidores a un precio constante *para siempre.* Por supuesto, la posterior inflación habría causado que Coca-Cola perdiera grandes cantidades de dinero si hubiera respetado el contrato. Después de muchas batallas legales, la firma y sus embotelladoras incluyeron en el contrato una *cláusula de ajuste de precios con base en la inflación.* Otro caso famoso involucró a Westinghouse. Al parecer, la compañía había prometido entregar uranio a ciertas empresas de servicio público a un precio fijo. El precio del uranio se disparó de manera exorbitante en la década de 1970 y propició que Westinghouse perdiera dinero en cada embarque, por lo que decidió no cumplir los términos del contrato. Las empresas de servicio público demandaron judicialmente a Westinghouse, pero no recuperaron cantidades que se acercaran ni remotamente a lo que Westinghouse les debía.

Las cláusulas de valuación a precio de mercado reducen al mínimo las probabilidades de incumplimiento en un contrato de futuros. Si el precio aumenta, el vendedor tiene un incentivo para incumplir un contrato a plazo. Sin embargo, después de pagar a la cámara de compensación, el vendedor de un contrato de futuros no tiene motivos para incumplir. Si el precio baja, se puede decir lo mismo del comprador. Dado que los cambios en el valor del activo subyacente se reconocen todos los días, no hay acumulación de pérdida y el incentivo para incumplir se reduce.

Debido a este problema de incumplimiento, los contratos a plazo por lo general se celebran entre particulares e instituciones que se conocen y tienen confianza mutua. Sin embargo, como señala W.C. Fields: “Confía en todos, pero corta las cartas.” Los abogados se ganan muy bien la vida redactando contratos a plazo supuestamente inviolables, incluso entre amigos. Lo mejor del sistema de valuación a precio de mercado es que puede impedir el incumplimiento donde es más probable que ocurra: entre inversionistas que no se conocen. Muchos de los libros de texto sobre contratos de futuros que datan de hace algunas décadas incluyen la siguiente afirmación: “No ha ocurrido un caso grave de incumplimiento en las bolsas de materias primas.” Ningún libro sobre esta materia publicado después de que Hunt Brothers incumplió los contratos de plata en la década de 1970 la contiene. No obstante, el índice tan bajo de incumplimiento de los contratos de futuros inspira verdadero respeto.

25.4 Cobertura

Ahora que hemos explicado cómo funcionan los contratos de futuros, hablemos de cobertura. Hay dos tipos de coberturas: larga y corta. Comencemos con la corta.

EJEMPLO 25.1

Cobertura con futuros En junio, Bernard Abelman, un agricultor del medio oeste de Estados Unidos, espera una cosecha de 50 000 bushels de trigo a finales de septiembre. Tiene dos alternativas.

1. *Suscribir contratos de futuros sobre la cosecha prevista.* El contrato de trigo para septiembre se negocia en 3.75 dólares por bushel en el Chicago Board of Trade el 1 de junio. Abelman lleva a cabo la siguiente transacción:

Fecha de la transacción	Transacción	Precio por bushel
1 de junio	Suscribir 10 contratos de futuros para septiembre	$3.75

   Él toma en cuenta que los costos de transporte al punto de entrega designado en Chicago son de 30 centavos de dólar por bushel. Así que el precio neto por bushel es de $\$3.45 = \$3.75 - \$.30$.

2. *Cosechar el trigo sin suscribir un contrato de futuros.* Por otro lado, el señor Abelman podría cosechar el trigo sin el beneficio de un contrato de futuros. En este caso el riesgo podría ser muy grande porque nadie sabe cuál será el precio al contado en septiembre. Si los precios aumentan, se beneficiará. Por el contrario, perderá si los precios se reducen.

(*continúa*)

Opinamos que la estrategia 2 es una posición sin cobertura porque no hay intento de usar el mercado de futuros para reducir el riesgo. Por el contrario, la estrategia 1 implica una cobertura. Es decir, una posición en el mercado de futuros compensa el riesgo de una posición en la mercancía física, es decir, real.

Aunque la cobertura puede parecer muy sensata, debe mencionarse que no todo el mundo se cubre. El señor Abelman podría rechazar la cobertura al menos por dos razones.

Primera, simplemente podría estar desinformado sobre lo que es una cobertura. Hemos descubierto que no todos en el mundo de los negocios comprenden este concepto. Muchos ejecutivos nos han dicho que no quieren usar los mercados de futuros para cubrir sus inventarios porque los riesgos son demasiado grandes. No obstante, discrepamos de esta opinión. Si bien es cierto que hay grandes fluctuaciones de precios en esos mercados, la cobertura reduce el riesgo que soporta una persona que tiene inventarios.

Segunda, el señor Abelman puede tener una perspectiva particular o información especial acerca de que los precios de las mercancías van a aumentar. No sería prudente fijar un precio de 3.75 dólares si esperara que el precio al contado en septiembre fuera muy superior.

La cobertura de la estrategia 1 se llama **cobertura corta** porque el señor Abelman reduce el riesgo mediante la *venta* de un contrato de futuros. La cobertura corta es muy común en los negocios. Ocurre siempre que alguien espera recibir o mantener inventario. El señor Abelman espera la cosecha de grano. Un fabricante de alimentos y aceite de soya puede mantener grandes cantidades ya pagadas de soya sin procesar. No obstante, los precios que recibirá por el alimento y el aceite no se conocen porque nadie sabe cuáles serán los precios de mercado cuando estos productos estén listos. El fabricante puede suscribir contratos de futuros de alimento y aceite de soya para asegurar los precios de venta. Una compañía petrolera puede mantener grandes inventarios de petróleo que se procesarán para transformarlos en combustible para calefacción. Esta empresa podría vender contratos de futuros de combustible para calefacción a fin de asegurar el precio de venta. Un banco hipotecario puede formar poco a poco la cartera de hipotecas para luego venderlas en volumen a una institución financiera. Los movimientos de las tasas de interés afectan el valor de las hipotecas mientras están en inventario. El banco hipotecario podría vender contratos de futuros de bonos de la Tesorería para compensar este riesgo de la tasa de interés. (Este último ejemplo se trata más adelante en este capítulo.)

EJEMPLO 25.2

Más cobertura El 1 de abril Moon Chemical acepta vender productos petroquímicos al gobierno de Estados Unidos en el futuro. Se determinan las fechas de entrega y los precios. Debido a que el petróleo es un ingrediente básico del proceso de producción, Moon Chemical necesitará tener a mano grandes cantidades del hidrocarburo. La empresa puede obtener el petróleo de dos maneras:

1. *Comprar el petróleo a medida que la firma lo necesite*. Se trata de una posición sin cobertura porque el 1 de abril la compañía no conoce los precios que después tendrá que pagar por el petróleo. Se trata de una materia prima muy volátil, por lo que Moon Chemical corre riesgo. La clave de esta inseguridad es que ya se estableció el precio de venta al gobierno de Estados Unidos. Por lo tanto, la empresa no puede trasladar los aumentos de costos al consumidor.
2. *Comprar contratos de futuros*.[5] Moon Chemical puede comprar contratos de futuros con meses de vencimiento correspondientes a las fechas en que necesitará inventario. Los contratos de futuros aseguran el precio de compra para la compañía. Debido a que hay un contrato de futuros de petróleo crudo para cada mes, no es difícil seleccionar el contrato de futuros correcto. Muchas otras mercancías tienen sólo cinco contratos al año y con frecuencia hay que comprar contratos que vencen un mes antes del mes de producción.

Como ya se dijo, a Moon Chemical le interesa cubrir el riesgo de la fluctuación en los precios del petróleo porque no puede trasladar ningún aumento de costos al consumidor. Suponga, por otro lado, que Moon

[5] Otra posibilidad es que la empresa compre el petróleo el 1 de abril y lo almacene. Esto eliminaría el riesgo de movimientos en el precio porque los costos del petróleo para la compañía quedarían fijos después de la compra inmediata. No obstante, esta estrategia sería inferior a la estrategia 2 en el caso común donde la diferencia entre el contrato de futuros cotizada el 1 de abril y el precio al contado ese mismo día es menor que los costos de almacenamiento.

Chemical no vende productos petroquímicos por contrato preestablecido al gobierno de Estados Unidos. En cambio, imagine que los productos petroquímicos se van a vender a la industria privada a los precios vigentes de ese momento. El precio de los petroquímicos debe moverse sincrónicamente con el costo del petróleo porque éste es su componente principal. Debido a que es probable que los aumentos de costos se trasladen al consumidor, tal vez Moon Chemical no desee cubrirse en este caso. Por el contrario, la empresa podría elegir la estrategia 1: comprar el petróleo a medida que lo necesite. Si los precios del petróleo aumentan entre el 1 de abril y el 1 de septiembre, Moon Chemical verá, por supuesto, que sus insumos se han encarecido. Sin embargo, en un mercado competitivo, es muy probable que sus ingresos también se incrementen.

La estrategia 2 se llama **cobertura larga** porque se *compra* un contrato de futuros para reducir el riesgo. En otras palabras, se asume una posición larga en el mercado de futuros. De ordinario, la empresa instituye una cobertura larga cuando se compromete a vender a un precio fijo. Cierto tipo de situaciones requiere contratos por escrito con los clientes, como el que Moon Chemical celebró con el gobierno de Estados Unidos. En otro caso, la empresa tal vez no pueda trasladar los costos con facilidad a los consumidores o no quiera hacerlo. Por ejemplo, un grupo de estudiantes abrió un pequeño mercado de carne llamado *What's Your Beef* cerca de la Universidad de Pensilvania a finales de la década de 1970.[6] Era una época de precios volátiles al consumidor, en especial para los alimentos. Como sabían que sus compañeros tenían que cuidar mucho su presupuesto, los dueños se comprometieron a mantener constantes los precios de los alimentos, sin tomar en cuenta los movimientos de los precios en una u otra dirección. Lo lograron mediante la compra de contratos de futuros de diversos productos agrícolas.

25.5 Contratos de futuros de tasas de interés

En esta sección examinamos los contratos de futuros de tasas de interés. Debido a su gran popularidad, presentamos ejemplos de contratos de futuros de bonos del Tesoro de Estados Unidos. En primer lugar, establecemos el precio de los bonos y de los contratos a plazo de bonos del Tesoro. Se investigan las diferencias entre los contratos a plazo y los de futuros. En seguida se presentan ejemplos de cobertura.

Precio de los bonos del Tesoro

Como ya se mencionó, un bono del Tesoro paga intereses semestrales durante toda su vigencia. Además, el valor nominal del bono se paga al vencimiento. Considere un bono a 20 años, con cupón de 8%, que se emitió el 1 de marzo. El primer pago ocurrirá seis meses después, es decir, el 1 de septiembre. El valor del bono se determina como sigue:

Precio del bono del Tesoro

$$P_{TB} = \frac{\$40}{1 + R_1} + \frac{\$40}{(1 + R_2)^2} + \frac{\$40}{(1 + R_3)^3} + \cdots + \frac{\$40}{(1 + R_{39})^{39}} + \frac{\$1\,040}{(1 + R_{40})^{40}} \qquad \textbf{(25.1)}$$

En vista de que un bono con cupón de 8% paga interés de 80 dólares al año, el cupón semestral paga 40 dólares. Tanto el principal como los cupones semestrales se pagan al vencimiento. Como se mencionó en el capítulo anterior, el precio del bono del Tesoro, P_{BT}, se determina descontando cada pago de un bono a la tasa spot correspondiente. Debido a que los pagos son semestrales, cada tasa spot se expresa en términos semestrales. Es decir, imagine una estructura horizontal de plazos donde el rendimiento anual efectivo es de 8% en todos los vencimientos. Debido a que cada tasa spot, R, se expresa en términos semestrales, cada tasa spot es $\sqrt{1.12} - 1 = 3.92\%$. Los pagos de los cupones se efectúan cada seis meses, por lo que hay 40 tasas spot en el periodo de 20 años.

[6] De ordinario, un nombre insólito de una empresa en este libro de texto es una indicación de que es ficticio. Sin embargo, ésta es una historia real.

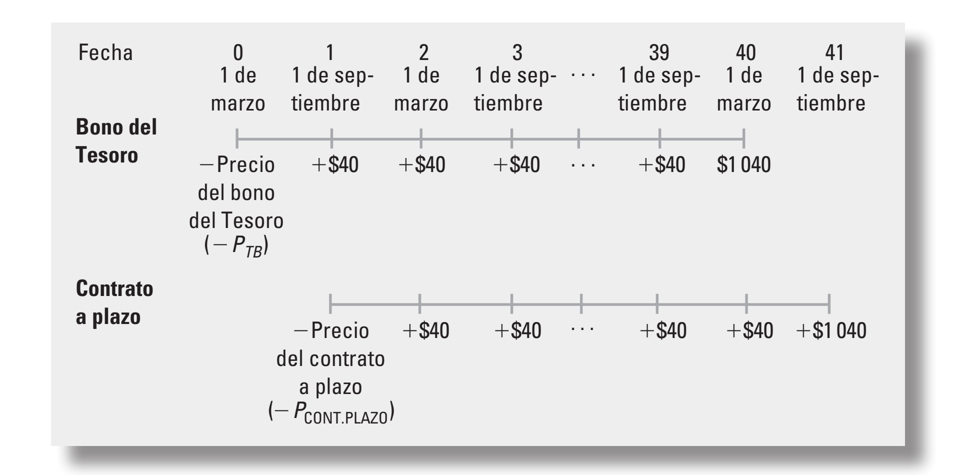


Figura 25.1
Flujos de efectivo correspondientes a un bono del Tesoro y un contrato a plazo sobre un bono del Tesoro

Precio de los contratos a plazo

Ahora imagine un contrato a plazo donde el 1 de marzo usted se compromete a adquirir un nuevo bono del Tesoro con tasa de cupón de 8% y vencimiento a 20 años luego de seis meses (el 1 de septiembre). Como ocurre con los contratos a plazo típicos, usted pagará el bono el 1 de septiembre y no el 1 de marzo. Los flujos de efectivo tanto del bono del Tesoro emitido el 1 de marzo como del contrato forward que usted compra el mismo día se presentan en la figura 25.1. Los flujos de efectivo del bono del Tesoro comienzan exactamente seis meses antes que los flujos de efectivo del contrato forward. El bono del Tesoro se compra al contado el 1 de marzo (fecha 0). El primer pago del cupón se realiza el 1 de septiembre (fecha 1). El último pago del cupón se efectúa en la fecha 40, junto con el valor nominal de 1 000 dólares. El contrato a plazo lo obliga a pagar $P_{\text{CONT.PLAZO}}$, precio del contrato a plazo, el 1 de septiembre (fecha 1). En ese momento usted recibe un nuevo bono del Tesoro. El primer pago del cupón que recibe del bono ocurre el 1 de marzo del siguiente año (fecha 2). El último pago del cupón se efectúa en la fecha 41, junto con el valor nominal de 1 000 dólares.

Dadas las 40 tasas spot, la ecuación 25.1 mostró cómo determinar el precio de un bono del Tesoro. ¿Cómo se determina el precio de un contrato a plazo sobre un bono del Tesoro? Tal como vimos al principio del texto, que el análisis del valor presente neto puede utilizarse para fijar el precio de los bonos, ahora demostraremos que el análisis del valor presente neto también puede usarse para fijar el precio de los contratos forward. Dados los flujos de efectivo correspondientes al contrato forward que se muestran en la figura 25.1, el precio del contrato forward debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$\frac{P_{\text{CONT.PLAZO}}}{1+R_1} = \frac{\$40}{(1+R_2)^2} + \frac{\$40}{(1+R_3)^3} + \frac{\$40}{(1+R_4)^4} + \cdots + \frac{\$40}{(1+R_{40})^{40}} + \frac{\$1\,040}{(1+R_{41})^{41}} \quad \textbf{(25.2)}$$

El lado derecho de la ecuación 25.2 descuenta todos los flujos de efectivo del instrumento de entrega (el bono del Tesoro emitido el 1 de septiembre) hasta la fecha 0 (1 de marzo). Debido a que el primer flujo de efectivo ocurre en la fecha 2 (1 de marzo del año siguiente), se descuenta por $1/(1 + R_2)^2$. El último flujo de efectivo de 1 040 dólares ocurre en la fecha 41, por lo que se descuenta por $1/(1 + R_{41})^{41}$. El lado izquierdo de la ecuación representa el costo del contrato forward en la fecha 0. Debido a que el pago efectivo ocurre en la fecha 1, se descuenta por $1/(1 + R_1)$.

A menudo, los estudiantes preguntan "¿por qué se descuenta todo hacia atrás hasta la fecha 0 cuando en realidad el contrato forward se paga el 1 de septiembre?" Simplemente porque se aplican las mismas técnicas a la ecuación 25.2 que se usan con todos los problemas de presupuesto de capital, es decir, queremos expresar todo en dólares de hoy (fecha 0). En vista de que las tasas spot se conocen en el mercado, los operadores no deben tener mayores problemas para fijar el precio de un contrato forward con la ecuación 25.2 que los que tendrían para fijar el precio de un bono del Tesoro con la ecuación 25.1.

Los contratos a plazo se parecen a los bonos subyacentes. Si toda la estructura de plazos de las tasas de interés aumentara de repente el 2 de marzo, el valor del bono del Tesoro emitido el día anterior se reduciría. Esta situación puede verse en la ecuación 25.1. Un aumento de cada una de las tasas spot disminuye el valor presente de cada uno de los pagos del cupón. Por lo tanto, el valor del bono tiene que reducirse. A la inversa, una contracción en la estructura de plazos de las tasas de interés acrecienta el valor del bono.

La misma relación es válida en los contratos a plazo, como podemos apreciar si la ecuación 25.2 se reescribe así:

$$P_{\text{CONT.PLAZO}} = \frac{\$40 \times (1 + R_1)}{(1 + R_2)^2} + \frac{\$40 \times (1 + R_1)}{(1 + R_3)^3} + \frac{\$40 \times (1 + R_1)}{(1 + R_4)^4} + \cdots + \frac{\$40 \times (1 + R_1)}{(1 + R_{40})^{40}} + \frac{\$1\,040 \times (1 + R_1)}{(1 + R_{41})^{41}} \quad \textbf{(25.3)}$$

Pasamos de la ecuación 25.2 a la 25.3 al multiplicar tanto el lado izquierdo como el derecho por $(1 + R_1)$. Si toda la estructura de plazos de las tasas de interés aumentara de repente el 2 de marzo, el valor del *primer* término del lado derecho de la ecuación 25.3 se reduciría.[7] Es decir, tanto R_1 como R_2 aumentarán en la misma medida. Sin embargo, R_2 se expresa como un término *elevado al cuadrado,* $1/(1 + R_2)^2$, por lo que un aumento de R_2 compensa con creces el aumento de R_1. A medida que se avanza hacia la derecha, un incremento de cualquier tasa spot, R_i, compensa con creces un aumento de R_1. Aquí, R_i se eleva a la potencia *i,* $1/(1 + R_i)^i$. Por consiguiente, siempre que toda la estructura de plazos aumente en la misma medida el 2 de marzo, el valor del contrato a plazo se reducirá en esa fecha. A la inversa, siempre que toda la estructura de plazos merme en la misma cantidad el 2 de marzo, el valor de un contrato a plazo tendrá que aumentar.

Contratos de futuros

El análisis precedente se refiere a un contrato a plazo de bonos del Tesoro de Estados Unidos; es decir, un contrato a plazo donde el instrumento entregable es un bono del Tesoro de Estados Unidos. ¿Qué pasa con un contrato de futuros sobre un bono del Tesoro?[8] Antes dijimos que los contratos de futuros y a plazo son muy parecidos, aunque existen algunas diferencias entre ellos. Primero, los contratos de futuros se negocian por lo general en bolsas, mientras que los contratos a plazo no. En este caso, el contrato de futuros sobre un bono del Tesoro se negocia en el Chicago Board of Trade. Segundo, los contratos de futuros normalmente dan al vendedor un periodo para entregar, mientras que de ordinario los contratos a plazo exigen la entrega en un día específico. El vendedor de un contrato de futuros sobre un bono del Tesoro puede decidir efectuar la entrega en cualquier día hábil del mes de entrega.[9] Tercero, los contratos de futuros están sujetos a la convención de valuación a precio de mercado, en tanto que los contratos a plazo no. Los operadores de contratos de futuros de pagarés del Tesoro tienen que respetar esta convención. Cuarto, por lo general hay un mercado líquido de contratos de futuros que permite que se puedan liquidar con rapidez. Es decir, un comprador puede vender su contrato de futuros en cualquier momento y un vendedor puede volver a adquirirlo cuando lo desee. Por el contrario, en virtud de que los mercados a plazo por lo general no son líquidos, los operadores no pueden liquidar con facilidad sus posiciones. La popularidad del contrato de futuros de los bonos del Tesoro ha producido una liquidez aún mayor que en otros contratos de futuros. Las posiciones en ese contrato pueden liquidarse con mucha facilidad.

---

[7] Se supone que cada tasa spot varía en la misma cantidad. Por ejemplo, suponga que el 1 de marzo $R_1 = 5\%$, $R_2 = 5.4\%$ y $R_3 = 5.8\%$. Suponiendo que todas las tasas aumenten 1/2 punto porcentual el 2 de marzo, R_1 será igual a 5.5% (5% + 1/2%), R_2 será igual a 5.9% y R_3 equivaldrá a 6.3%.

[8] Los contratos de futuros sobre bonos también se llaman *contratos de futuros de tasas de interés.*

[9] La entrega se realiza dos días después de que el vendedor da aviso a la cámara de compensación de su intención de entregar.

Este análisis no tiene la intención de presentar una lista exhaustiva de las diferencias entre el contrato a plazo de un bono del Tesoro y el contrato de futuros de un bono de esta institución. Más bien, sirve para demostrar que ambos contratos comparten características fundamentales. Aunque existen diferencias, los dos instrumentos deben considerarse variaciones de la misma especie y no especies distintas. Por lo tanto, la ecuación de fijación de precios 25.3, que es exacta en el caso del contrato a plazo, debe constituir una aproximación decorosa del contrato de futuros.

Cobertura con futuros de tasas de interés

Ahora que hemos estudiado los detalles institucionales básicos, estamos listos para ejemplos de cobertura con contratos de futuros o contratos a plazo sobre bonos del Tesoro. Debido a que el contrato de futuros de los bonos del Tesoro es muy popular, mientras el contrato a plazo se negocia de forma esporádica, en los siguientes ejemplos se usa el contrato de futuros.

EJEMPLO 25.3

Cobertura de tasas de interés Ron Cooke es dueño de un banco hipotecario. El 1 de marzo se comprometió a prestar un total de 1 millón de dólares a varios propietarios de viviendas el 1 de mayo. Los préstamos son hipotecas a 20 años con un cupón de 12%, la tasa de interés vigente en el mercado hipotecario en ese momento. Por lo tanto, las hipotecas se contratan a la par. Aunque los dueños de las viviendas no utilizan el término, podemos decir que el señor Cooke está negociando un *contrato* a plazo sobre una hipoteca. Es decir, el 1 de marzo el señor Cooke se compromete a entregar 1 millón de dólares a sus prestatarios el 1 de mayo, a cambio de que éstos efectúen pagos del principal e intereses cada mes durante los próximos 20 años.

Al igual que muchos banqueros hipotecarios, el señor Cooke no tiene intención de pagar el millón de dólares de su propio bolsillo. Por el contrario, se propone vender las hipotecas a una compañía de seguros. Así, ésta será la que en realidad preste los fondos y reciba el pago de principal e interés en los próximos 20 años. El señor Cooke todavía no piensa en ninguna compañía. Planea visitar los departamentos hipotecarios de distintas aseguradoras en los próximos 60 días para vender las hipotecas a una o a varias de ellas. Así, fija el 30 de abril como límite para realizar la venta porque los prestatarios esperan recibir los fondos al día siguiente.

Suponga que el señor Cooke vende las hipotecas a Acme Insurance Co., el 15 de abril. ¿Qué precio pagará Acme por los bonos?

Se puede pensar que la aseguradora pagará, como es lógico, 1 millón de dólares por los préstamos. Sin embargo, suponga que las tasas de interés han aumentado a más de 12% para el 15 de abril. La compañía de seguros comprará las hipotecas con descuento. Por ejemplo, suponga que acepta pagar sólo 940 000 dólares por ellas. Como el banquero hipotecario se comprometió a prestar 1 millón de dólares completo a los prestatarios, tiene que aportar los 60 000 dólares adicionales (= \$1 millón − \$940 000) de su propio bolsillo.

Por otro lado, suponga que el 15 de abril las tasas de interés son inferiores a 12%. En esta hipótesis, las hipotecas se pueden vender más caras que su precio real. Si la compañía de seguros compra las hipotecas en 1.05 millones de dólares, el banquero habrá obtenido una utilidad inesperada de 50 000 dólares (= \$1.05 millones − \$1 millón).

Debido a que Ron Cooke no puede pronosticar las tasas de interés, desea evitar el riesgo, el cual se resume en la tabla 25.3.

Ante el riesgo que implican las tasas de interés, en ese momento los estudiantes podrían preguntar: "¿Qué gana el banquero hipotecario con este préstamo para compensar el riesgo que corre?" El señor Cooke quiere vender las hipotecas a la aseguradora para cobrar dos comisiones. La primera es una *comisión de origen,* que la compañía de seguros le paga el 15 de abril, es decir, en la fecha en que se vende el préstamo. Una norma de la industria en ciertos lugares es 1% del valor del préstamo, o sea, 10 000 dólares (= 1% × \$1 millón). Además, el señor Cooke actuará como agente de cobranzas de la compañía de seguros. Por este servicio recibirá una parte pequeña del saldo insoluto del préstamo cada mes. Por ejemplo, si le pagan .03% del préstamo cada mes, recibirá 300 dólares (= .03% × \$1 millón) en el primer mes. A medida que el saldo insoluto del préstamo disminuya, recibirá menos dinero.

Aunque el señor Cooke ganará algunas comisiones sobre el préstamo, corre el riesgo de las tasas de interés. Pierde dinero si las tasas de interés aumentan después del 1 de marzo y gana si bajan después de esa fecha. Para cubrir el riesgo, el 1 de marzo suscribe contratos de futuros de bonos del Tesoro con vencimiento

Tabla 25.3 **Efectos de los cambios en las tasas de interés para Ron Cooke, banquero hipotecario**

	Tasa de interés hipotecaria al 15 de abril	
	Más de 12%	**Menos de 12%**
Precio de venta a Acme Insurance Company	Menos de 1 millón de dólares (se suponen 940 000 dólares).	Más de 1 millón de dólares (se suponen 1.05 millones de dólares).
Efecto en el banquero hipotecario	Pierde porque tiene que prestar el millón de dólares completo a los prestatarios.	Gana porque sólo tiene que prestar 1 millón de dólares a los prestatarios.
Ganancia o pérdida en dólares	Pérdida de $60 000 (= $1 millón − $940 000).	Ganancia de $50 000 (= $1.05 millones − $1 millón).

La tasa de interés el 1 de marzo, la fecha en que se celebró el contrato de préstamo con los prestatarios, era de 12%. El 15 de abril es la fecha en que las hipotecas se vendieron a Acme Insurance Company.

en junio. Al igual que en el caso de las hipotecas, el valor de los contratos de futuros sobre bonos del Tesoro se reduce si las tasas de interés aumentan. Debido a que él *suscribe* el contrato, ganará dinero con estos contratos si el valor de éstos se reduce. Por lo tanto, si aumentan las tasas de interés, la pérdida que sufre con las hipotecas queda compensada por la ganancia que obtiene en el mercado de futuros. Por el contrario, el valor de los contratos de futuros sobre bonos del Tesoro aumenta si las tasas de interés bajan. Debido a que el señor Cooke suscribe los contratos, sufrirá pérdidas en dichos contratos si las tasas bajan. Si esto ocurre, la utilidad que obtiene con las hipotecas queda compensada por la pérdida que sufre en el mercado de futuros.

Los detalles de esta transacción de cobertura se presentan en la tabla 25.4. La columna de la izquierda se titula "mercados de efectivo" porque el trato en el mercado hipotecario se realiza fuera de bolsa. La columna

Tabla 25.4 **Ilustración de la estrategia de cobertura de Ron Cooke, banquero hipotecario**

	Mercados de efectivo	**Mercados de futuros**
1 de marzo	El banquero hipotecario celebra contratos forward para prestar 1 millón de dólares a 12% de interés y plazo de 20 años. Los fondos de los préstamos deben entregarse el 1 de mayo. El dinero no cambia de manos el 1 de marzo.	El banquero hipotecario suscribe 10 contratos de futuros sobre bonos del Tesoro con vencimiento en junio.
15 de abril	Se venden los préstamos a Acme Insurance Company. El banquero hipotecario recibirá el precio de venta de Acme el 1 de mayo, fecha de entrega de los fondos.	El banquero hipotecario recompra todos los contratos de futuros.
Si las tasas de interés suben:	Se venden los préstamos a un precio inferior a 1 millón de dólares. El banquero hipotecario *pierde* porque recibe menos del millón de dólares que tiene que entregar a los prestatarios.	Cada contrato de futuros se recompra a un precio inferior al precio de venta, lo que produce una *ganancia*. La ganancia del banquero hipotecario en el mercado de futuros compensa la pérdida en el mercado de efectivo.
Si las tasas de interés bajan:	Se venden los préstamos a un precio superior a 1 millón de dólares. El banquero hipotecario *gana* porque recibe más del millón de dólares que tiene que entregar a los prestatarios.	Cada contrato de futuros se recompra a un precio superior al precio de venta, lo que produce una *pérdida*. La pérdida del banquero hipotecario en el mercado de futuros compensa la ganancia en el mercado de efectivo.

(*continúa*)

de la derecha muestra las transacciones compensatorias en el mercado de futuros. Considere la primera fila. El banquero hipotecario celebra un contrato a plazo el 1 de marzo. Simultáneamente suscribe contratos de futuros sobre bonos del Tesoro. Suscribe 10 contratos porque el instrumento entregable de cada contrato está conformado por 100 000 dólares en bonos del Tesoro. El total es de 1 millón de dólares (= 10 × $100 000), que es igual al valor de las hipotecas. El señor Cooke preferiría suscribir contratos de futuros sobre bonos del Tesoro para mayo. En este caso, los bonos del Tesoro se entregarían en el contrato de futuros durante el mismo mes que se financia el préstamo. En virtud de que no hay contrato de futuros sobre bonos del Tesoro para mayo, el señor Cooke consigue lo más cercano posible por medio de un contrato con vencimiento en junio.

Si lo mantiene hasta el vencimiento, el contrato para junio obligaría al banquero hipotecario a entregar en ese mes los bonos del Tesoro. En el mercado de efectivo, el riesgo de las tasas de interés finaliza cuando se venden los préstamos. El riesgo de las tasas de interés debe terminar en el mercado de futuros en ese momento. Por lo tanto, el señor Cooke liquida su posición en el contrato de futuros en cuanto vende el préstamo a Acme Insurance.

Como muestra nuestro ejemplo, es evidente que el riesgo se reduce por medio de una transacción compensatoria en el mercado de futuros. Sin embargo, ¿se elimina por completo el riesgo? Éste sería anulado por completo si las pérdidas en los mercados de efectivo se compensaran *exactamente* con las ganancias en los mercados de futuros y viceversa. No es probable que esto suceda porque las hipotecas y los bonos del Tesoro no son instrumentos idénticos. Primero, las hipotecas pueden tener vencimientos diferentes de los bonos. Segundo, los bonos tienen un flujo de pagos distinto de las hipotecas. El principal se paga sólo al vencimiento en el caso de los bonos del Tesoro, mientras que en las hipotecas el principal se paga cada mes. Debido a que en las hipotecas se hacen pagos continuos del principal, estos instrumentos tienen un tiempo *efectivo* más corto para el vencimiento que los bonos del Tesoro con el mismo vencimiento.[10] Tercero, las hipotecas tienen riesgo de incumplimiento, mientras que los bonos del Tesoro no. La estructura de plazos aplicable a los instrumentos con riesgo de incumplimiento puede cambiar, a pesar de que la estructura de plazos de los activos libres de riesgo permanezca constante. Cuarto, las hipotecas pueden liquidarse con anticipación, por lo cual tienen un *vencimiento esperado* más corto que los bonos del Tesoro con igual vencimiento.

Debido a que las hipotecas y los bonos del Tesoro no son instrumentos idénticos, las tasas de interés no los afectan de la misma manera. Si los bonos son menos volátiles que las hipotecas, es posible que los consultores financieros le aconsejen al señor Cooke suscribir más de 10 contratos de futuros sobre ellos. Por el contrario, si estos títulos son más volátiles, los consultores pueden pensar que lo indicado es suscribir menos de 10 contratos de futuros. Una razón óptima de futuros a hipotecas reducirá el riesgo en la máxima medida posible. Sin embargo, debido a que los movimientos de los precios de las hipotecas y los bonos del Tesoro no están *perfectamente correlacionados*, la estrategia de cobertura del señor Cooke no puede eliminar todo el riesgo.

La estrategia anterior es de *cobertura corta* porque el señor Cooke vende contratos de futuros para reducir el riesgo. Aunque supone un contrato de futuros de tasas de interés, esta cobertura corta es análoga a las coberturas cortas en los contratos de futuros de productos agrícolas y metalúrgicos. Al principio de este capítulo argumentamos que los particulares y empresas instituyen coberturas cortas para compensar la fluctuación en los precios de los inventarios. Una vez que el señor Cooke celebra un contrato para prestar dinero a los prestatarios, las hipotecas se convierten, en efecto, en su inventario. Suscribe un contrato de futuros para compensar la fluctuación en los precios de su inventario.

A continuación analizamos un ejemplo en el que un banquero hipotecario instituye una cobertura larga.

[10] También se puede decir que las hipotecas tienen duración más corta que los bonos del Tesoro con igual vencimiento. Se proporciona una definición precisa de duración más adelante en este capítulo.

EJEMPLO 25.4

Cobertura corta frente a cobertura larga Margaret Boswell es otra banquera hipotecaria. Su empresa enfrenta problemas semejantes a los del banco del señor Cooke. No obstante, ella aborda los problemas con el uso de **compromisos anticipados**, una estrategia opuesta a la del señor Cooke. Es decir, se compromete a entregar los préstamos a una institución financiera *antes* de conseguir a los prestatarios. El 1 de marzo su empresa se comprometió a vender hipotecas a No-State Insurance Co. El contrato especifica que debe entregar hipotecas con tasa de cupón de 12% y valor nominal de 1 millón de dólares a No-State el 1 de mayo. No-State compra las hipotecas a la par, lo cual implica que pagará a la señora Boswell 1 millón de dólares el 1 de mayo. El 1 de marzo, la señora Boswell aún no había celebrado contrato con ningún prestatario. En el transcurso de los próximos dos meses, buscará a particulares que quieran contratar hipotecas a partir del 1 de mayo.

Como en el caso del señor Cooke, los cambios en las tasas de interés afectarán a la señora Boswell. Si bajan antes de conseguir un prestatario, éste le exigirá una prima sobre el préstamo con tasa de cupón de 12%. Es decir, el prestatario recibirá más que el valor a la par el 1 de mayo.[11] Debido a que la señora Boswell recibe el valor a la par de la compañía de seguros, tiene que aportar la diferencia.

Por el contrario, si las tasas de interés suben, el préstamo a 12% se realizará con descuento. Es decir, el prestatario recibirá menos que el valor a la par el 1 de mayo. Como la señora Boswell recibe el valor a la par de la compañía de seguros, la diferencia es utilidad pura para ella.

Los detalles se proporcionan en la tabla 25.5. Igual que al señor Cooke, a la señora Boswell el riesgo le parece demasiado oneroso. Por consiguiente, compensa el compromiso anticipado con una transacción en

Tabla 25.5 **Ilustración del compromiso anticipado de Margaret Boswell, banquera hipotecaria**

	Mercados de efectivo	Mercados de futuros
1 de marzo	La banquera hipotecaria celebra un contrato forward (compromiso anticipado) para entregar 1 millón de dólares en hipotecas a No-State Insurance. La compañía de seguros pagará a la par a la señora Boswell por los préstamos el 1 de mayo. Los prestatarios recibirán el financiamiento del banco hipotecario el 1 de mayo. Las hipotecas serán préstamos a una tasa de 12% a 20 años.	La banquera hipotecaria compra 10 contratos de futuros sobre bonos del Tesoro con vencimiento en junio.
15 de abril	La banquera hipotecaria consigue prestatarios dispuestos a firmar hipotecas a 20 años con tasa de cupón de 12%. Promete a los prestatarios que recibirán los fondos el 1 de mayo.	La banquera hipotecaria vende todos los contratos de futuros.
Si las tasas de interés suben:	La banquera hipotecaria emite las hipotecas con descuento a los prestatarios. Ella *gana* porque recibe el valor a la par de la compañía de seguros.	Los contratos de futuros se venden a un precio inferior al de compra, lo que produce una *pérdida*. La pérdida de la banquera hipotecaria en el mercado de futuros compensa la ganancia en el mercado de efectivo.
Si las tasas de interés bajan:	Los préstamos se emiten a los prestatarios a valor superior a la par. La banquera hipotecaria *pierde* porque ella recibe sólo el valor a la par de la aseguradora.	Los contratos de futuros se venden a un precio superior al de compra, lo que produce una *ganancia*. La ganancia de la banquera hipotecaria en el mercado de futuros compensa la pérdida en el mercado de efectivo.

(*continúa*)

[11] Por otro lado, la hipoteca seguiría siendo a la par si se empleara una tasa de cupón inferior a 12%. Sin embargo, esto no se hace porque la compañía de seguros quiere comprar sólo hipotecas al 12%.

los mercados de futuros. Debido a que *pierde* en el mercado de efectivo cuando las tasas de interés bajan, *compra* contratos de futuros para reducir el riesgo. Cuando las tasas de interés bajan, el valor de sus contratos de futuros aumenta. La ganancia en el mercado de futuros compensa la pérdida en el mercado de efectivo. A la inversa, gana en los mercados de efectivo cuando las tasas de interés suben. El valor de los contratos de futuros se reduce cuando las tasas de interés suben, y así se compensa la ganancia.

A esta estrategia le llamamos *cobertura larga* porque la señora Boswell compensa el riesgo en los mercados de efectivo con la compra de un contrato de futuros. Aunque supone un contrato de futuros de tasas de interés, esta cobertura larga es análoga a las coberturas largas en los contratos de futuros de productos agrícolas y metalúrgicos. Al principio de este capítulo dijimos que los particulares y empresas instituyen coberturas largas cuando sus bienes terminados se van a vender a un precio fijo. Una vez que la señora Boswell celebra el compromiso anticipado con No-State Insurance, el precio de venta queda fijo. Ella compra un contrato de futuros para compensar la fluctuación de los precios de las materias primas, es decir, las hipotecas.

25.6 Cobertura de la duración

En la sección anterior se habló del riesgo que implican los cambios en las tasas de interés. Ahora deseamos estudiar este riesgo de manera más precisa. En particular queremos demostrar que el concepto de duración es uno de los determinantes fundamentales del riesgo de las tasas de interés. Para empezar, se considerará el efecto de los movimientos de las tasas de interés en los precios de los bonos.

El caso de los bonos cupón cero

Imagine un mundo en el que la tasa de interés es de 10% en todos los vencimientos. Un bono a descuento puro a un año paga 110 dólares al vencimiento. Un bono a descuento puro a cinco años paga 161.05 al vencimiento. Los dos bonos valen 100 dólares, como se desprende de lo siguiente:[12]

Valor de un bono a descuento puro a un año

$$\$100 = \frac{\$110}{1.10}$$

Valor de un bono a descuento puro a cinco años

$$\$100 = \frac{\$161.05}{(1.10)^5}$$

¿Qué bono cambiará más cuando las tasas de interés varíen? Para averiguarlo, se calcula el valor de estos bonos cuando las tasas de interés son de 8% o 12%. Los resultados se presentan en la tabla 25.6. Como puede verse, el bono a cinco años registra variaciones de precio mayores que el bono a un año. Es decir, los dos bonos valen 100 dólares cuando las tasas de interés son de 10%. El bono a cinco años vale más que el bono a un año cuando las tasas de interés son de 8% y vale menos que el bono a un año cuando las tasas de interés son de 12%. Decimos que el bono a cinco años está sujeto a más volatilidad de precio. Este punto, que se mencionó de pasada en una sección anterior del capítulo, no es difícil de comprender. El término de la tasa de interés en el denominador, $1 + R$, se eleva a la quinta potencia en el caso de un bono a cinco años y sólo a la primera en el caso del bono a un año. Por lo tanto, el efecto de una tasa de interés cambiante se magnifica en el bono a cinco años. La regla general es la siguiente:

Los cambios porcentuales en los precios de los bonos a descuento puro a largo plazo son mayores que los cambios porcentuales en los precios de los bonos a descuento a corto plazo.

[12] Por otro lado, se podría haber elegido bonos que pagaran 100 dólares al vencimiento. Sus valores serían de 90.91 dólares (= \$100/1.10) y 62.09 dólares [= $\$100(1.10)^5$]. No obstante, las comparaciones que se presentarán a continuación son más sencillas si los dos tienen el mismo precio inicial.

Tabla 25.6
Valor de un bono a descuento puro como función de la tasa de interés

Tasa de interés	Bono a descuento puro a 1 año	Bono a descuento puro a 5 años
8%	$\$101.85 = \dfrac{\$110}{1.08}$	$\$\ 109.61 = \dfrac{\$161.05}{(1.08)^5}$
10%	$\$100.00 = \dfrac{\$1.10}{1.10}$	$\$100.00 = \dfrac{\$161.05}{(1.10)^5}$
12%	$\$\ \ 98.21 = \dfrac{\$110}{1.12}$	$\$\ \ 91.38 = \dfrac{\$161.05}{(1.12)^5}$

En el caso de un cambio dado en la tasa de interés, el precio de un bono a descuento puro a cinco años fluctúa más que el de un bono a descuento puro a un año.

Caso de dos bonos con el mismo vencimiento, pero con cupones diferentes

El ejemplo anterior se refiere a los bonos a descuento puro con vencimientos diferentes. Ahora se desea observar el efecto de cupones diferentes en la volatilidad del precio. Para separar el efecto de vencimientos diferentes se considerarán dos bonos con el mismo vencimiento, pero con cupones diferentes.

Considere un bono a cinco años con cupón de 10% y un bono a cinco años con cupón de 1%. Cuando las tasas de interés son de 10%, el precio de los bonos se determina como sigue:

Valor de un bono a cinco años con cupón de 10%

$$\$100 = \frac{\$10}{1.10} + \frac{\$10}{(1.10)^2} + \frac{\$10}{(1.10)^3} + \frac{\$10}{(1.10)^4} + \frac{\$110}{(1.10)^5}$$

Valor de un bono a cinco años con cupón de 1%

$$\$65.88 = \frac{\$1}{1.10} + \frac{\$1}{(1.10)^2} + \frac{\$1}{(1.10)^3} + \frac{\$1}{(1.10)^4} + \frac{\$101}{(1.10)^5}$$

¿Qué bono cambia más en *términos porcentuales* si las tasas de interés varían?[13] Para averiguarlo, primero calculamos el valor de estos bonos cuando las tasas de interés son de 8% o 12%. Los resultados se presentan en la tabla 25.7. Como lo esperaríamos, el bono con el cupón de 10% siempre se vende en más que el bono con el cupón de 1%. Asimismo, cada bono vale más cuando la tasa de interés es de 8% que cuando la tasa de interés es de 12%.

Se calculan los cambios porcentuales en los precios de los dos bonos cuando la tasa de interés varía de 10% a 8% y de 10% a 12%:

	Bono con cupón de 10%	Bono con cupón de 1%
La tasa de interés varía de 10 a 8%:	$7.99\% = \dfrac{\$107.99}{\$100} - 1$	$9.37\% = \dfrac{\$72.05}{\$65.88} - 1$
La tasa de interés varía de 10 a 12%:	$-7.21\% = \dfrac{\$92.79}{\$100} - 1$	$-8.39\% = \dfrac{\$60.35}{\$65.88} - 1$

Como podemos observar, el bono con cupón de 1% tiene un mayor incremento porcentual en el precio que el bono con cupón de 10% cuando la tasa de interés baja. Asimismo, el bono con cupón de 1% tiene un mayor decremento porcentual en el precio que el bono con cupón de 10% cuando la tasa de interés sube. Por lo tanto, decimos que los cambios porcen-

[13] Los bonos tienen precios diferentes en un principio. Así, lo que interesa son los cambios porcentuales en los precios y no los cambios absolutos de los precios.

Tabla 25.7
Valor de bonos con cupón a tasas de interés diferentes

Tasa de interés	Bono a 5 años, con cupón de 10%
8%	$\$107.99 = \frac{\$10}{1.08} + \frac{\$10}{(1.08)^2} + \frac{\$10}{(1.08)^3} + \frac{\$10}{(1.08)^4} + \frac{\$110}{(1.08)^5}$
10%	$\$100.00 = \frac{\$10}{1.10} + \frac{\$10}{(1.10)^2} + \frac{\$10}{(1.10)^3} + \frac{\$10}{(1.10)^4} + \frac{\$110}{(1.10)^5}$
12%	$\$\ 92.79 = \frac{\$10}{1.12} + \frac{\$10}{(1.12)^2} + \frac{\$10}{(1.12)^3} + \frac{\$10}{(1.12)^4} + \frac{\$110}{(1.12)^5}$
Tasa de interés	**Bono a 5 años, con cupón de 1%**
8%	$\$72.05 = \frac{\$1}{1.08} + \frac{\$1}{(1.08)^2} + \frac{\$1}{(1.08)^3} + \frac{\$1}{(1.08)^4} + \frac{\$101}{(1.08)^5}$
10%	$\$65.88 = \frac{\$1}{1.10} + \frac{\$1}{(1.10)^2} + \frac{\$1}{(1.10)^3} + \frac{\$1}{(1.10)^4} + \frac{\$101}{(1.10)^5}$
12%	$\$60.35 = \frac{\$1}{1.12} + \frac{\$1}{(1.12)^2} + \frac{\$1}{(1.12)^3} + \frac{\$1}{(1.12)^4} + \frac{\$101}{(1.12)^5}$

tuales en el precio del bono con cupón de 1% son mayores que los cambios porcentuales en el precio del bono con cupón de 10%.

Duración

La pregunta, desde luego, es: "¿Por qué?" Podemos contestarla sólo después de haber investigado un concepto llamado **duración**. Por principio de cuentas, observamos que todo bono con cupón es, en realidad, una combinación de bonos a descuento puro. Por ejemplo, el bono a cinco años con cupón de 10% está compuesto por cinco bonos a descuento puro:

1. Un bono a descuento puro que paga 10 dólares al final del año 1.
2. Un bono a descuento puro que paga 10 dólares al final del año 2.
3. Un bono a descuento puro que paga 10 dólares al final del año 3.
4. Un bono a descuento puro que paga 10 dólares al final del año 4.
5. Un bono a descuento puro que paga 110 dólares al final del año 5.

Del mismo modo, el bono a cinco años con cupón de 1% está compuesto por cinco bonos a descuento puro. Debido a que el vencimiento determina la volatilidad del precio de un bono a descuento puro, nos gustaría determinar el vencimiento promedio de los cinco bonos a descuento puro que componen un bono a cinco años con cupón. Este proceso nos conduce al concepto de duración.

Calculamos el vencimiento promedio en tres pasos. En el caso del bono con cupón de 10% tenemos esto:

1. *Calcular el valor presente de cada pago.* Hacemos esto como sigue:

Año	Pago	Valor presente del pago descontado a 10%
1	$ 10	$ 9.091
2	10	8.264
3	10	7.513
4	10	6.830
5	110	68.302
		$100.00

2. *Expresar el valor presente de cada pago en términos relativos.* Calculamos el valor relativo de un solo pago como la razón del valor presente del pago al valor del bono. El valor del bono es de 100 dólares. Obtenemos estos valores:

Año	Pago	Valor presente del pago	Valor relativo = Valor presente del pago / Valor del bono
1	$ 10	$ 9.091	$9.091/$100 = .09091
2	10	8.264	.08264
3	10	7.513	.07513
4	10	6.830	.06830
5	110	68.302	.68302
		$100.00	1.0

La mayor parte del valor relativo, 68.302%, ocurre en el año 5 porque el principal se paga en ese momento.

3. *Ponderar el vencimiento de cada pago con base en su valor relativo:*

$$4.1699 \text{ años} = 1 \text{ año} \times .09091 + 2 \text{ años} \times .08264 + 3 \text{ años} \times .07513 + 4 \text{ años} \times .06830 + 5 \text{ años} \times .68302$$

Hay muchas formas de calcular el vencimiento promedio de un bono. En este caso lo hemos calculado ponderando el vencimiento de cada pago con base en el valor presente del pago. El resultado es que el vencimiento *efectivo* del bono es de 4.1699 años. *Duración* es una palabra que se emplea comúnmente en lugar de vencimiento efectivo. Por ello, la duración del bono es de 4.1699 años. Observe que la duración se expresa en unidades de tiempo.[14]

Debido a que el bono a cinco años con cupón de 10% tiene una duración de 4.1699 años, las fluctuaciones porcentuales en el precio deberían ser iguales a las de un bono cupón cero con duración de 4.1699 años.[15] Resulta que el bono a cinco años con cupón de 1% tiene una duración de 4.8742 años. Como este bono tiene una duración mayor que el bono que paga 10%, debe estar sujeto a más fluctuaciones de precio. Esto es exactamente lo que se obtuvo antes. En general, decimos lo siguiente:

Los cambios porcentuales en los precios de un bono de alta duración son mayores que los cambios porcentuales en los precios de un bono de baja duración.

[14] La fórmula matemática de la duración es:

$$\text{Duración} = \frac{\text{PV}(C_1)1 + \text{PV}(C_2)2 + \cdots + \text{PV}(C_T)T}{\text{PV}}$$

y

$$\text{PV} = \text{PV}(C_1) + \text{PV}(C_2) + \cdots + \text{PV}(C_T)$$

$$\text{PV}(C_T) = \frac{C_T}{(1+R)^T}$$

donde C_T es el efectivo que se recibirá en el tiempo T y R es la tasa de descuento actual.

Observe también que en el ejemplo numérico se descontó cada pago a la tasa de interés de 10%. La razón de esto es que se deseaba calcular la duración del bono antes de que se produjera un cambio en la tasa de interés. Después de un cambio en la tasa, por ejemplo, a 8% o 12%, los tres pasos tendrían que reflejar la nueva tasa de interés. En otras palabras, la duración de un bono es una función de la tasa de interés actual.

[15] En realidad, esta relación se sostiene exactamente sólo en el caso de que se produzca una variación por única vez en una curva de rendimiento plana, donde el cambio en la tasa spot es idéntico para todos los vencimientos.

Una última pregunta: ¿*Por qué* el bono que paga 1% tiene mayor duración que el bono que paga 10%, a pesar de que los dos tienen el mismo vencimiento a cinco años? Como se mencionó antes, la duración es un promedio del vencimiento de los flujos de efectivo del bono, ponderados con base en el valor presente de cada flujo de efectivo. El bono con cupón de 1% recibe sólo 1 dólar en cada uno de los primeros cuatro años. Por ello, las ponderaciones aplicadas a los años 1 a 4 en la fórmula de la duración serán bajas. Por el contrario, el bono con cupón de 10% recibe 10 dólares en cada uno de los primeros cuatro años. Las ponderaciones aplicadas a los años 1 a 4 en la fórmula de la duración serán más altas.

Acoplamiento de pasivos y activos

Antes en este capítulo se argumentó que para protegerse del riesgo las empresas pueden negociar con futuros. En virtud de que algunas compañías están sujetas al riesgo de las tasas de interés, se demostró cómo pueden cubrirse con contratos de futuros de tasas de interés. Las empresas también pueden cubrir el riesgo de las tasas de interés si acoplan los pasivos a los activos. Esta posibilidad de cobertura se desprende del análisis de la duración.

EJEMPLO 25.5

Uso de la duración El Physical Bank of New York tiene el siguiente balance general a valor de mercado:

PHYSICAL BANK OF NEW YORK
Balance general a valor de mercado

	Valor de mercado	Duración
Activos		
Fondos a un día	$ 35 millones	0
Cuentas por cobrar, préstamos garantizados	500 millones	3 meses
Préstamos para inventario	275 millones	6 meses
Préstamos industriales	40 millones	2 años
Hipotecas	150 millones	14.8 años
	$1 000 millones	
Pasivos y capital contable		
Cuentas de cheques y ahorro	$ 400 millones	0
Certificados de depósito	300 millones	1 año
Financiamiento a largo plazo	200 millones	10 años
Capital contable	100 millones	
	$1 000 millones	

El banco tiene 1 000 millones de dólares en activos y 900 millones en pasivos. Su capital contable es la diferencia entre los dos: 100 millones de dólares (= $1 000 millones − $900 millones). Tanto el valor de mercado como la duración de cada partida se indican en el balance general. Los fondos a un día y las cuentas de cheques y ahorro tienen una duración de cero. Esto se debe a que el interés pagado sobre estos instrumentos se ajusta de inmediato a las tasas de interés cambiantes en la economía.

Los administradores del banco creen que es probable que las tasas se muevan con rapidez en los próximos meses. Como no conocen la dirección del movimiento, les preocupa que el banco sea vulnerable a los cambios en las tasas. Llaman a un consultor, James Charest, para determinar una estrategia de cobertura.

Para empezar, el señor Charest calcula la duración tanto de los activos como de los pasivos:[16]

Duración de los activos

$$2.56 \text{ años} = 0 \text{ años} \times \frac{\$35 \text{ millones}}{\$1\,000 \text{ millones}} + \tfrac{1}{4} \text{año} \times \frac{\$500 \text{ millones}}{\$1\,000 \text{ millones}} + \tfrac{1}{2} \text{ año} \times \frac{\$275 \text{ millones}}{\$1\,000 \text{ millones}} + 2 \text{ years} \times \frac{\$40 \text{ millones}}{\$1\,000 \text{ millones}} + 14.8 \text{ años} \times \frac{\$150 \text{ millones}}{\$1\,000 \text{ millones}} \quad \textbf{(25.4)}$$

Duración de los pasivos

$$2.56 = 0 \text{ años} \times \frac{\$400 \text{ millones}}{\$900 \text{ millones}} + 1 \text{ año} \times \frac{\$300 \text{ millones}}{\$900 \text{ millones}} + 10 \text{ años} \times \frac{\$200 \text{ millones}}{\$900 \text{ millones}} \quad \textbf{(25.5)}$$

La duración de los activos, 2.56 años, es la misma que para los pasivos. Debido a esto, el señor Charest afirma que la empresa es inmune al riesgo de las tasas de interés.

Sólo para asegurarse, el banco contrata a otra consultora, Gail Ellert. La señora Ellert sostiene que es incorrecto igualar las duraciones de esa manera porque los activos suman en total 1 000 millones de dólares y los pasivos 900 millones. Si tanto los activos como los pasivos tienen la misma duración, el cambio de precio en un *dólar* de activos debe ser igual al cambio de precio en un dólar de pasivos. Sin embargo, el *total* del cambio de precio será mayor en los activos que en los pasivos porque este banco tiene más activos que pasivos. La empresa será inmune al riesgo de las tasas de interés sólo cuando la duración de los pasivos sea mayor que la de los activos. La señora Ellert afirma que la siguiente relación tiene que ser válida si el banco desea estar **inmunizado**, es decir, ser inmune al riesgo de las tasas de interés:

$$\begin{matrix}\text{Duración de}\\\text{los activos}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{Valor de mercado}\\\text{de los activos}\end{matrix} = \begin{matrix}\text{Duración de}\\\text{los pasivos}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{Valor de mercado}\\\text{de los pasivos}\end{matrix} \quad \textbf{(25.6)}$$

Ella opina que el banco no debe *equiparar* la duración de los pasivos con la de los activos. En su lugar, usando la ecuación 25.6, el banco debe igualar la duración de los pasivos a la de los activos. Propone dos formas para lograr esta coincidencia.

1. *Aumentar la duración de los pasivos sin modificar la duración de los activos*. La señora Ellert asegura que la duración de los pasivos podría incrementarse a:

$$\text{Duración de los activos} \times \frac{\text{Valor de mercado de los activos}}{\text{Valor de mercado de los pasivos}} = 2.56 \text{ años} \times \frac{\$1\,000 \text{ millones}}{\$900 \text{ millones}} = 2.84 \text{ años}$$

Así pues, la ecuación 25.6 se convierte en:

$$2.56 \times \$1\,000 \text{ millones} = 2.84 \times \$900 \text{ millones}$$

2. *Disminuir la duración de los activos sin modificar la duración de los pasivos*. Por otro lado, la señora Ellert señala que la duración de los activos podría reducirse a:

$$\text{Duración de los pasivos} \times \frac{\text{Valor de mercado de los pasivos}}{\text{Valor de mercado de los activos}} = 2.56 \text{ años} \times \frac{\$900 \text{ millones}}{\$1\,000 \text{ millones}} = 2.30 \text{ años}$$

Entonces, la ecuación 25.6 se convierte en:

$$2.30 \times \$1\,000 \text{ millones} = 2.56 \times \$900 \text{ millones}$$

[16] Observe que la duración de un grupo de partidas es un promedio de la duración de cada partida, ponderado por el valor de mercado de cada partida. Se trata de un paso de simplificación que aumenta en gran medida el sentido práctico de la duración.

Aunque concordamos con el análisis de la señora Ellert, de todos modos el actual desajuste del banco es pequeño. Ha habido discrepancias muy grandes en instituciones financieras reales, en particular las de ahorro y préstamo. Con frecuencia, estas instituciones han invertido partes considerables de sus activos en hipotecas. Las duraciones de estas hipotecas, como es natural, son superiores a 10 años. Una buena parte de los fondos disponibles para préstamos hipotecarios se financiaron con crédito a corto plazo, en particular las cuentas de ahorro. Como ya dijimos, la duración de esos instrumentos es muy breve. Una institución de ahorro en esta situación enfrenta un enorme riesgo por parte de las tasas de interés, porque cualquier incremento de ellas reduciría de manera considerable el valor de las hipotecas. Debido a que un aumento de las tasas de interés apenas reduciría el valor de los pasivos, el capital contable de la empresa disminuiría. Como las tasas aumentaron durante la mayor parte de las décadas de 1960 y 1970, muchas instituciones de ahorro y préstamo se vieron en la difícil situación en que el valor de mercado de su capital se aproximaba a cero.[17]

La duración y las estrategias de inmunización acompañantes son útiles en otras áreas de finanzas. Por ejemplo, muchas empresas establecen fondos de pensiones para cumplir las obligaciones que tienen con los jubilados. Si los activos de un fondo de pensiones se invierten en bonos y otros valores de renta fija, se puede calcular la duración de los activos. Asimismo, la empresa considera que las obligaciones con los jubilados son análogas a los pagos de interés sobre la deuda. La duración de estos pasivos también se puede calcular. En general, el administrador de un fondo de pensiones elegiría activos de pensiones para que la duración de los activos coincida con la duración de los pasivos. De esta forma, un cambio en las tasas de interés no afectaría el valor neto del fondo de pensiones.

Las aseguradoras que reciben el pago de primas hoy están obligadas por ley a pagar la suma asegurada cuando ocurra la muerte del asegurado en el futuro. Los actuarios consideran que estos pagos futuros de sumas aseguradas son análogos a los pagos de interés y principal de los valores de renta fija. La duración de estos pagos esperados puede calcularse. Con frecuencia, las compañías de seguros invierten en bonos cuando la duración de éstos coincide con la duración de los pagos futuros de las sumas aseguradas por fallecimiento.

El negocio de una arrendadora es bastante sencillo. La empresa emite deuda para comprar activos, que después arrienda. Los pagos de arrendamiento tienen una duración, lo mismo que la deuda. Por ello, con frecuencia estructuran el financiamiento de la deuda para que la duración de ésta coincida con la del arrendamiento. Si la empresa no tomara esta precaución, el valor de mercado de su capital podría desaparecer si se produce un cambio súbito en las tasas de interés.

25.7 Contratos de swaps

Los **swaps** son parientes cercanos de los contratos a plazo y de futuros. Los swaps son acuerdos entre dos partes para intercambiar flujos de efectivo con el tiempo. Existe una gran flexibilidad en las formas que pueden adoptar estos contratos, pero los tres tipos básicos son los **swaps de tasas de interés,** los **swaps de intercambio de divisas** y los **swaps de incumplimiento crediticio**. A menudo, los tres tipos se combinan cuando el interés recibido en una divisa se intercambia por interés en otra divisa.

Swaps de tasas de interés

Al igual que otros instrumentos derivados, los swaps son herramientas que las empresas pueden utilizar con facilidad para modificar su exposición al riesgo y su balance general.[18]

[17] En realidad, el valor de mercado del capital bien podría ser negativo en este ejemplo. Sin embargo, las instituciones de ahorro y préstamo de la vida real tienen un activo que no aparece en el balance general a valor de mercado: la capacidad de generar préstamos nuevos y rentables. Esto aumenta el valor de mercado de una institución de ahorro por arriba del valor de mercado de sus préstamos no liquidados menos su deuda existente.

[18] De conformidad con las normas de contabilidad vigentes, la mayoría de los instrumentos derivados no se registran en los balances generales de las empresas porque no tienen costo histórico (es decir, la cantidad que un operador del mercado pagaría el día de la transacción inicial).

Considere el caso de una empresa que se ha endeudado y registra en sus libros la obligación de pagar un préstamo a 10 años por 100 millones de dólares como principal y una tasa de cupón de 9% anual. Si se omite la posibilidad de amortizar el préstamo, la compañía espera tener que pagar los cupones de 9 millones de dólares cada año durante 10 años, y efectuar un pago global de 100 millones de dólares al final de ese tiempo. No obstante, suponga que la firma no quiere tener una obligación fija de esta magnitud en sus libros. Quizás el negocio de la empresa es cíclico, por lo que sus ingresos varían y, en teoría, podrían caer hasta un punto donde le resultara difícil realizar el pago de la deuda.

Suponga, además, que la compañía obtiene una gran parte de sus ingresos del financiamiento de la compra de sus productos. Por ejemplo, es común que un fabricante ayude a sus clientes a financiar la compra de sus productos por medio de una subsidiaria de arrendamiento o crédito. En general, estos préstamos implican periodos relativamente cortos y se financian con tasas un poco más altas que la tasa de interés a corto plazo que predomina en el mercado. Estas operaciones ponen a la empresa en posición de tener ingresos que suben y bajan con las tasas de interés, mientras que sus costos son relativamente fijos.

Lo que la firma preferiría en realidad es tener un préstamo a tasa variable y no un préstamo a tasa fija. Así, cuando las tasas de interés subieran, la compañía tendría que pagar más sobre el préstamo, pero también ganaría más con el financiamiento de sus productos. En esta situación, lo ideal es un swap de tasas de interés.

Por supuesto, la empresa podría tan sólo recurrir a los mercados de capital y pedir un préstamo de 100 millones de dólares a tasa de interés variable y luego usar el dinero para liquidar su préstamo a tasa fija. Aunque esto es posible, por lo general resulta muy costoso y exige la suscripción de un nuevo préstamo y la recompra del préstamo anterior. La facilidad de celebrar un contrato de swap es una de sus ventajas inherentes.

Este swap en particular podría intercambiar su obligación fija por el compromiso de pagar una tasa variable. Cada año, la compañía se comprometería a pagar un cupón con base en la tasa de interés que estuviera vigente en ese momento a cambio del compromiso de una contraparte de pagar el cupón a tasa fija de la firma.

Un punto de referencia común para los compromisos a tasa variable es la llamada tasa LIBOR. LIBOR es el acrónimo del inglés *London InterBank Offered Rate*, la tasa que la mayoría de los bancos internacionales se cobran entre sí por préstamos denominados en dólares en el mercado de Londres. De ordinario, LIBOR se usa como tasa de referencia de un compromiso a tasa variable y, de acuerdo con la solvencia y calidad crediticia del prestatario, la tasa puede variar de LIBOR a LIBOR más un punto o más sobre LIBOR.

Si suponemos que nuestra empresa de este ejemplo tiene una calificación de crédito que requiere que pague LIBOR más 50 puntos base, en un swap intercambiaría su obligación fija de 9% por la obligación de pagar la tasa LIBOR imperante, sea cual fuere, más 50 puntos

Tabla 25.8 **Swap de tasa fija por variable: flujos de efectivo (millones de dólares)**

	Cupones									
Año	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
A. Swap										
Obligación fija	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Tasa variable LIBOR	−8.5	−9.5	−10.5	−11.5	−7.5	−7.5	−7.5	−7.5	−7.5	−7.5
B. Préstamo original										
Obligación fija	−9	−9	−9	−9	−9	−9	−9	−9	−9	109
Efecto neto	−8.5	−9.5	10.5	11.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	−107.5

base. La tabla 25.8 muestra cómo funcionarían los flujos de efectivo de este swap. En la tabla hemos supuesto que la tasa LIBOR comienza en 8% y aumenta durante tres años hasta 11%, para luego bajar a 7%. Como muestra la tabla, la compañía tendría que pagar un cupón de 8.5% × 100 millones de dólares = 8.5 millones de dólares en el año 1, 9.5 millones en el año 2, 10.5 millones en el año 3 y 11.5 millones de dólares en el año 4. La abrupta caída a 7% reduce los pagos anuales a 7.5 millones de dólares de ahí en adelante. A cambio, la empresa recibe el pago fijo de 9 millones de dólares cada año. En realidad, en vez de intercambiar los pagos completos, los flujos de efectivo serían netos. Debido a que la firma paga una cantidad variable y recibe una cantidad fija, que usa para pagar a su prestamista en el primer año, por ejemplo, la empresa debe 8.5 millones de dólares y su contraparte, que paga una tasa fija, le debe 9 millones de dólares a ella. Por consiguiente, la empresa recibe un pago neto de .5 millones de dólares. Como tiene que pagar a su prestamista 9 millones de dólares, pero obtiene un pago neto del swap de .5 millones de dólares, en realidad sólo paga la diferencia: 8.5 millones de dólares. Entonces, cada año la empresa pagaría efectivamente sólo la tasa LIBOR más 50 puntos base.

Observe también que toda la transacción puede llevarse a cabo sin necesidad de cambiar los términos del préstamo original. En efecto, por medio del intercambio, la compañía ha encontrado una contraparte que está dispuesta a pagar su obligación fija a cambio de que la empresa pague una obligación variable.

Swaps de divisas

FX son las siglas de *foreign exchange,* que significa tipo de cambio, y los swaps de divisas a veces se conocen como swaps FX. Los swaps de divisas son intercambios de obligaciones de pago de flujos de efectivo en una divisa por obligaciones de pago en otra divisa.

Los swaps de divisas son un vehículo natural para cubrir el riesgo en el comercio internacional. Por ejemplo, suponga que una empresa estadounidense vende una amplia variedad de su línea de productos en el mercado alemán. Cada año, la firma puede contar con que recibirá ingresos de Alemania en euros. Más adelante en este libro se estudiarán las finanzas internacionales, pero por el momento debe señalarse que en razón de que los tipos de cambio fluctúan, este tipo de operaciones somete a la compañía a un riesgo considerable.

Si la empresa fabrica sus productos en Estados Unidos y los exporta a Alemania, tiene que pagar a sus trabajadores y proveedores en dólares. Sin embargo, recibe parte de sus ingresos en euros. El tipo de cambio entre dólares y euros cambia con el tiempo. Cuando el valor del euro aumenta, los ingresos de Alemania valen más dólares, pero si se devalúa, se reducen. Suponga que la firma tiene la certeza de vender 100 millones de euros en mercancías cada año en Alemania. Si el tipo de cambio es de 2 euros por cada dólar, la empresa recibirá 50 millones de dólares. Pero si el tipo de cambio aumentara a 3 euros por dólar, recibiría sólo 33.333 millones por los 100 millones de euros. Como es natural, a la empresa le gustaría protegerse de estas variaciones de los tipos de cambio.

Para ello, la compañía puede celebrar un contrato de swap de divisas. Aprenderemos más sobre cuáles exactamente podrían ser los términos de dicho swap, pero por ahora podemos suponer que el contrato es por cinco años al tipo de cambio fijo de 100 millones de euros por 50 millones de dólares cada año. Ahora bien, al margen de lo que suceda con el tipo de cambio entre euros y dólares en el transcurso de los próximos cinco años, siempre que la firma gane 100 millones de euros anuales por la venta de sus productos, los cambiará por 50 millones de dólares cada año.

Swaps de incumplimiento crediticio

Los swaps de incumplimiento crediticio (CDS, del inglés *credit default swap*) son como un seguro contra la pérdida de valor causada por una empresa que incumple su obligación de pagar un bono. Como ocurre con otros swaps, una persona que participa en un CDS se conoce como contraparte. Siempre hay dos contrapartes en un CDS. En un CDS típico, la contraparte

1 entrega a la contraparte 2 un pago periódico. A cambio, la contraparte 2 se compromete a pagar a valor a la par una emisión específica de bonos si llegara a presentarse el incumplimiento. La contraparte 1 se llama comprador de protección y la contraparte 2, vendedor de protección. El pago periódico es el margen del CDS.

Por ejemplo, suponga que Mizuno Company desea pedir un préstamo de 200 millones de dólares a United Pacific Bank y está dispuesta a pagar un margen de 50 puntos base (pb) sobre LIBOR. A United Pacific Bank le interesa el trato, pero no puede justificar un préstamo tan cuantioso a una sola empresa y los riesgos crediticios que esto acarrea. United Pacific puede otorgar el préstamo y comprar protección por un margen de 40 puntos base del CDS. Midland Insurance Company acepta ser la contraparte de United Pacific y, en caso de que Mizuno Company incurra en incumplimiento, pagará la cantidad a valor a la par. A cambio, Midland Insurance recibirá 800 000 dólares al año (40 pb × $200 millones) durante un plazo especificado, por ejemplo, cinco años.

En este ejemplo sencillo, los términos del CDS son claros y precisos. En la práctica, no hay un intercambio organizado ni una plantilla. Cada parte trata de negociar el mejor acuerdo posible.

Determinación de precios de los swaps No hemos abordado la pregunta de cómo se establecen los precios de los swaps en el mercado, ni de los swaps de tasas de interés, ni de los swaps de incumplimiento crediticio o los swaps de divisas. En el ejemplo de tasa de interés fija por variable y el swap de divisas, mencionamos algunos términos. No podemos entrar en grandes detalles respecto a cómo se establecen exactamente, pero podemos señalar los puntos más importantes.

Los swaps, al igual que los contratos a plazo y los contratos de futuros, en esencia son transacciones de suma cero, lo cual significa que en ambos casos el mercado establece los precios en un nivel justo y ninguna de las partes tiene una ganancia o pérdida considerable en el momento de cerrar el trato. Por ejemplo, en el swap de divisas, la tasa del swap es un promedio de las expectativas del mercado respecto a cuál será el tipo de cambio durante la vigencia del swap. En el swap de tasas de interés, éstas se establecen como las tasas justas, variable y fija para el acreedor, tomando en cuenta la solvencia de las contrapartes. En realidad, podemos fijar el precio de los swaps equitativamente cuando sabemos cómo establecer el precio de los contratos a plazo. En nuestro ejemplo del swap de las tasas de interés, la empresa intercambió una tasa fija de 9% por la tasa LIBOR más 50 puntos base, todo sobre un monto del principal de 100 millones de dólares. Esto equivale a una serie de contratos a plazo que abarcan la vigencia del swap. En el año 1, por ejemplo, después de efectuar el intercambio, la compañía se encuentra en la misma posición que si hubiera vendido un contrato a plazo que le da derecho al comprador de recibir LIBOR más 50 puntos base sobre 100 millones de dólares a cambio de un pago fijo de 9 millones de dólares (9% de 100 millones de dólares). Del mismo modo, el swap de divisas también puede verse como una serie de contratos a plazo. En un swap de incumplimiento crediticio, la tasa del swap es una expectativa del mercado de la tasa de incumplimiento de un bono específico en un periodo determinado.

Derivados exóticos

Hasta el momento hemos hablado de los instrumentos convencionales de los mercados de derivados: los swaps, las opciones, los contratos a plazo y los contratos de futuros. Los **derivados exóticos** son combinaciones complicadas de estos instrumentos fundamentales que a menudo producen resultados sorprendentes para los compradores.

Uno de los tipos más interesantes de derivados exóticos se llama *flotante inverso.* En nuestro swap de tasa fija por tasa variable, los pagos variables fluctuaban con la tasa LIBOR. Un flotante inverso es un instrumento que fluctúa de forma contraria a la evolución de alguna tasa, como LIBOR. Por ejemplo, el flotante podría pagar una tasa de interés de 20% menos LIBOR. Si LIBOR es de 9%, entonces el flotante inverso paga 11%, y si LIBOR aumenta a 12%, los pagos del inverso se reducirán a 8%. Como es evidente, el comprador de un inverso gana con este instrumento si las tasas de interés bajan.

Tanto los flotantes como los flotantes inversos tienen una versión supercargada: los llamados *superflotantes* y *superinversos* que fluctúan más de uno a uno con los movimientos de las tasas de interés. Como ejemplo de un flotante superinverso, considere uno que paga una tasa de interés de 30% menos *dos veces* LIBOR. Cuando LIBOR es de 10%, el inverso paga:

$$30\% - 2 \times 10\% = 30\% - 20\% = 10\%$$

Además, si LIBOR baja 3 puntos porcentuales a 7%, el rendimiento del inverso aumenta 6 puntos porcentuales de 10 a 16%:

$$30\% - 2 \times 7\% = 30\% - 14\% = 16\%$$

En ocasiones, los derivados se combinan con opciones para limitar el efecto de las tasas de interés. Los más importantes de estos instrumentos se llaman *caps* y *floors.* Un cap impone un límite superior al efecto de un aumento de las tasas de interés. A la inversa, un floor impone un límite inferior por debajo del cual se aísla el efecto de las tasas de interés.

Para ilustrar el efecto de estos contratos, considere una empresa que solicita un préstamo a corto plazo y le preocupa que las tasas de interés puedan subir. Por ejemplo, si usa LIBOR como la tasa de interés de referencia, la compañía podría comprar un *cap* de 7%. El cap paga a la empresa la diferencia entre LIBOR y 7% sobre el monto del principal, siempre que LIBOR sea superior a 7%. Cuando LIBOR es inferior, el tenedor del cap no recibe ningún pago.

Con la compra del cap la firma se asegura de que, aun cuando las tasas de interés suban a más de 7%, no tendrá que pagar más que una tasa de 7%. Suponga que las tasas de interés aumentan a 9%. Aunque la empresa tiene un préstamo a corto plazo y paga una tasa de 9%, ésta se compensa por el cap, que paga a la compañía la diferencia entre 9% y el límite de 7%. Para cualquier tasa LIBOR superior a 7%, la empresa recibe la diferencia entre LIBOR y 7% y, como consecuencia, limita el costo de la deuda a ese porcentaje.

Por otro lado, considere una institución financiera que se dedica a hacer préstamos a corto plazo y le preocupa que las tasas de interés, y por consiguiente, sus ingresos, puedan bajar. La organización podría adquirir un floor para protegerse de dichas bajas. Si el límite del floor es de 7%, el floor paga la diferencia entre este porcentaje y LIBOR siempre que LIBOR sea inferior a 7% y nada si LIBOR es mayor. Por lo tanto, si las tasas de interés bajaran, por ejemplo, a 5%, aunque la empresa recibe sólo 5% de sus actividades de préstamo, el floor le paga la diferencia entre 7% y 5%, o sea, 2% adicional. Cuando compra el floor, la firma se asegura de que recibirá no menos de 7% de la combinación del floor y los préstamos que otorga.

Apenas hemos tocado la superficie de lo que está disponible en el mundo de los instrumentos derivados. Los derivados se diseñan para satisfacer las necesidades del mercado y la única limitación es la imaginación humana. En ninguna parte debe tomarse más en serio la advertencia del acreedor al comprador que en los mercados de derivados, y esto es en particular cierto en el caso de los instrumentos exóticos. Si los swaps son lo básico y más común de los mercados de derivados, los caps y floors son lo mismo para los instrumentos exóticos. Como hemos visto, tienen valor evidente como instrumentos de cobertura. Sin embargo, se ha centrado demasiada atención en los derivados verdaderamente exóticos, algunos de cuales dan la impresión de haber surgido más como residuos que como tratos más directos y sencillos. No los examinaremos con detalle; baste decir que algunos de ellos son tan volátiles e impredecibles que los participantes en el mercado los han apodado "desechos tóxicos".

25.8 Uso real de los derivados

En virtud de que en general los instrumentos derivados no aparecen en los estados financieros, es mucho más difícil observar su uso por parte de las empresas en comparación, por ejemplo, con la deuda bancaria. Buena parte de lo que sabemos sobre el uso empresarial de

los derivados se debe a encuestas académicas. En la mayoría de las encuestas se informa que, al parecer, el uso de derivados varía enormemente entre las compañías grandes que cotizan en la bolsa. Es mucho más probable que las empresas grandes usen derivados que las pequeñas. La tabla 25.9 muestra que en las firmas que usan derivados, los que se relacionan con los tipos de cambio de las divisas y las tasas de interés son los que se emplean con mayor frecuencia.

La opinión generalizada es que los derivados pueden ser muy útiles para reducir la variabilidad de los flujos de efectivo de la empresa, lo que a su vez reduce los diversos costos relacionados con las dificultades financieras. Por lo tanto, resulta un poco desconcertante que las firmas grandes usen los derivados con mayor frecuencia que las pequeñas, ya que los flujos de efectivo de las mayores tienden a padecer menos variabilidad que los de empresas pequeñas. Además, en algunas encuestas se ha concluido que a veces las compañías usan derivados cuando quieren especular con los precios futuros y no sólo para cubrir riesgos.

Sin embargo, la mayor parte de las pruebas empíricas concuerdan con la teoría de que las empresas usan con mayor frecuencia los derivados cuando los costos de los apuros financieros son altos y el acceso a los mercados de capital es limitado.

Tabla 25.9
Uso de derivados: resultados de una encuesta

Compañías que usan instrumentos derivados

	Total	Menos de 1 000 millones de dólares	Más de 1 000 millones de dólares
12/05	68%	53%	83%
12/04	74	67	83

¿Usa los derivados para administrar…?

	Total	Menos de 1 000 millones de dólares	Más de 1 000 millones de dólares
Activos de corto plazo	55%	35%	68%
Activos de largo plazo	29	17	37
Pasivos de corto plazo	59	54	63
Pasivos de largo plazo	61	67	57

¿En qué clase de activos usa instrumentos derivados?

	Total		Más de 1 000 millones de dólares	
	2005	**2004**	**2005**	**2004**
Tasas de interés	70%	73%	77%	76%
Divisas	67	54	80	68
Crédito	9	7	12	13
Energía	17	10	21	11
Materias primas	20	11	30	13
Acciones	7	12	10	16

FUENTE: Adaptado de *Treasury & Risk Management* (diciembre-enero de 2006). Los resultados se basan en una encuesta de 190 ejecutivos financieros. En la muestra, 30% de las compañías tenían ingresos inferiores a 500 millones de dólares; 18%, entre 500 y 1 000 millones de dólares; 33%, entre 1 000 y 5 000 millones de dólares, y 19% tenían ingresos superiores a 5 000 millones de dólares.

Resumen y conclusiones

1. Las empresas se cubren para reducir el riesgo. En este capítulo se explicaron varias estrategias de cobertura.
2. Un contrato a plazo es un convenio entre dos partes para vender un artículo al contado en una fecha futura. El precio se establece cuando se firma el contrato. No obstante, el dinero cambia de manos en la fecha de entrega. En general, los contratos a plazo no se negocian en bolsas organizadas.
3. Los contratos de futuros son también convenios de entrega futura. Tienen ciertas ventajas, como la liquidez, que los contratos a plazo no poseen. Una característica atípica de los contratos de futuros es el acuerdo de valuación a precio de mercado. Si el precio de un contrato de futuros baja en un día determinado, todos los compradores del contrato tienen que pagar a la cámara de compensación. Todos los vendedores del contrato reciben dinero de la cámara de compensación. La situación se invierte si el precio aumenta. El acuerdo de valuación a precio de mercado impide incumplimientos de pago en los contratos de futuros.
4. Dividimos las coberturas en dos tipos: cortas y largas. Un particular o una empresa que vende un contrato de futuros para reducir el riesgo instituye una cobertura corta. Por lo general, las coberturas cortas son apropiadas para quienes mantienen inventarios. Un particular o compañía que compra un contrato de futuros para reducir el riesgo instituye una cobertura larga. De ordinario, las empresas que emplean las coberturas largas son las que tienen contratos para vender bienes terminados a un precio fijo.
5. Un contrato de futuros de tasas de interés emplea un bono como instrumento entregable. En razón de su popularidad, trabajamos con contratos de futuros de bonos del Tesoro. Demostramos que es posible fijar el precio de los contratos de futuros de estos bonos con el mismo tipo de análisis del valor presente neto que se emplea para fijar el precio de los propios bonos del Tesoro.
6. Muchas compañías enfrentan el riesgo de las tasas de interés. Para reducir este riesgo pueden cubrirse con contratos de futuros de tasas de interés. Como ocurre con otras materias primas y productos básicos, la cobertura corta se refiere a la venta de un contrato de futuros. Es probable que las empresas que se comprometen a comprar hipotecas u otros bonos instituyan coberturas cortas. Una cobertura larga implica la compra de un contrato de futuros. Es probable que las firmas que se han comprometido a vender hipotecas u otros bonos a un precio fijo instituyan coberturas largas.
7. La duración mide el vencimiento promedio de todos los flujos de efectivo de un bono. Los bonos con alta duración tienen una gran variabilidad de precios. Con frecuencia, las empresas tratan de acoplar la duración de sus activos y la duración de sus pasivos.
8. Los swaps son contratos para intercambiar flujos de efectivo con el tiempo. El primer tipo principal es el swap de tasas de interés, en el cual un tipo de pagos de cupón, pagos fijos por ejemplo, se intercambia por otro, digamos, cupones cuya tasa varía según LIBOR. El segundo tipo principal es un swap de divisas, en el que se pacta intercambiar pagos denominados en una divisa por pagos en otra divisa con el tiempo.

Preguntas conceptuales

1. **Estrategias de cobertura** Si una empresa vende contratos de futuros de madera como estrategia de cobertura, ¿qué tiene que cumplirse respecto de la exposición de la compañía a los precios de la madera?
2. **Estrategias de cobertura** Si una firma compra opciones de compra de futuros de panzas de cerdo como estrategia de cobertura, ¿qué tiene que cumplirse respecto de la exposición de la empresa a los precios de las panzas de cerdo?
3. **Contratos a plazo y de futuros** ¿Qué diferencia hay entre un contrato a plazo y un contrato de futuros? ¿Por qué los contratos de futuros son mucho más comunes? ¿Hay alguna circunstancia en la cual deberían usarse contratos a plazo en vez de futuros? Explique su respuesta.
4. **Cobertura de materias primas** Bubbling Crude Corporation, un productor importante de petróleo de Texas, desea cubrirse de los movimientos adversos del precio del hidrocarburo, puesto que éste constituye su fuente principal de ingresos. ¿Qué debe hacer la empresa? Mencione por lo menos dos razones por las que podría resultarle imposible lograr un perfil de riesgo completamente plano con respecto a los precios del petróleo.
5. **Fuentes de riesgo** Una compañía fabrica un producto que consume mucho gas natural como fuente de energía. La competencia usa sobre todo petróleo. Explique por qué esta firma está expuesta a las fluctuaciones tanto de los precios del petróleo como de los del gas natural.

6. **Cobertura de materias primas** Si un fabricante de textiles quisiera cubrirse de movimientos adversos en los precios del algodón, podría comprar contratos de futuros de algodón u opciones de compra sobre contratos de futuros de algodón. ¿Cuáles serían las ventajas y desventajas de los dos métodos?
7. **Opciones** Explique por qué una opción de venta sobre un bono es lo mismo en teoría que una opción de compra sobre tasas de interés.
8. **Cobertura de tasas de interés** Una compañía ha emitido una gran cantidad de bonos que vence en un año. Al vencimiento, la empresa lanzará una nueva emisión. Las tasas de interés actuales son atractivas y a la firma le preocupa que las tasas del año próximo sean más altas. ¿Cuáles son algunas estrategias de cobertura que la empresa podría usar en este caso?
9. **Swaps** Explique por qué, en realidad, un swap es una serie de contratos a plazo. Suponga que una compañía celebra un contrato de intercambio con un operador de swaps. Describa la naturaleza del riesgo de incumplimiento que corren ambas partes.
10. **Swaps** Suponga que una empresa celebra un contrato de intercambio de tasa de interés fija por variable con un operador de swaps. Describa los flujos de efectivo que se producirán como resultado del intercambio.
11. **Exposición de las transacciones y exposición económica** ¿Qué diferencia hay entre la exposición de las transacciones y la exposición económica? ¿Cuál se cubre con mayor facilidad? ¿Por qué?
12. **Cobertura del riesgo cambiario** Si una compañía estadounidense exporta sus productos a Japón, ¿cómo usaría un contrato de futuros del yen japonés para cubrir el riesgo del tipo de cambio? ¿Compraría o vendería futuros de yen? ¿Importa en cuánto se cotice el tipo de cambio en el contrato de futuros?
13. **Estrategias de cobertura** En las siguientes situaciones, describa una estrategia de cobertura con contratos de futuros que podría considerarse. Si piensa que sería apropiado aplicar una cobertura cruzada, explique las razones de su elección de contrato.
    a) A una empresa de servicios públicos le preocupa el alza de los costos.
    b) A un fabricante de caramelos le preocupa el alza de los costos.
    c) Un productor de maíz teme que la cosecha de este año alcance niveles récord en todo el país.
    d) A un fabricante de película fotográfica le preocupa el alza de los costos.
    e) Un productor de gas natural cree que este año habrá un exceso de oferta en el mercado.
    f) Un banco obtiene todos sus ingresos de los préstamos hipotecarios para vivienda residencial, a tasa fija y largo plazo.
    g) Una sociedad de inversión en acciones invierte en acciones de primera clase y le preocupa una baja del mercado de valores.
    h) Un importador estadounidense de navajas suizas pagará un pedido dentro de seis meses en francos suizos.
    i) Un exportador estadounidense de equipo para construcción se ha comprometido a vender unas grúas a una empresa constructora alemana. La compañía estadounidense recibirá el pago en euros dentro de tres meses.
14. **Swaps** En mayo de 2004, Sysco Corporation, el distribuidor de alimentos y otros productos relacionados (que no debe confundirse con Cisco Systems), anunció que había suscrito un swap de tasas de interés. Este intercambio convirtió efectivamente los bonos de la compañía, a tasa de interés de 4.6% y por un monto de 100 millones de dólares, en un pago a tasa variable, equivalente a la tasa LIBOR a seis meses menos .52%. ¿Por qué utiliza Sysco un swap? En otras palabras, ¿por qué Sysco no emitió bonos a tasa variable desde un principio, puesto que el efecto neto de emitir bonos a tasa fija y luego llevar a cabo un intercambio es crear un bono a tasa variable?
15. **Estrategias de cobertura** William Santiago está interesado en incursionar en el negocio de importaciones y exportaciones. En una visita reciente que hizo a sus asesores financieros comentó: "Si jugamos bien, éste es el negocio más seguro del mundo. Si cubrimos todas nuestras transacciones en el mercado de futuros de tipos de cambio, podremos eliminar todo el riesgo." ¿Está de acuerdo con la evaluación del señor Santiago respecto a la cobertura? Explique su respuesta.

16. **Estrategias de cobertura** Kevin Nomura es un estudiante japonés que planea quedarse un año en Estados Unidos. Espera llegar a ese país dentro de ocho meses. Le preocupa la depreciación del yen con respecto al dólar en los próximos ocho meses y desea tomar una posición en contratos de futuros del tipo de cambio para cubrir el riesgo. ¿Cuál debe ser la posición de cobertura del señor Nomura? Suponga que el tipo de cambio entre las divisas japonesa y estadounidense se cotiza como yen/dólar.

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-8)

1. **Cotizaciones de futuros** Remítase a la tabla 25.2 del texto para responder esta pregunta. Suponga que el 12 de febrero de 2009 usted compra un contrato de futuros de cacao para entrega en mayo de ese año, al último precio del día. ¿Qué ganancia o pérdida obtendrá si el precio del cacao es de 2 431 dólares por tonelada métrica al vencimiento?
2. **Cotizaciones de futuros** Remítase a la tabla 25.2 del texto para responder esta pregunta. Suponga que el 12 de febrero de 2009 vende cinco contratos de futuros de plata para entrega en mayo de 2009, al último precio del día. ¿Qué ganancia o pérdida obtendrá si el precio de la plata es de 13.97 dólares por onza al vencimiento? ¿Y si el precio de la plata fuera de 12.63 dólares por onza al vencimiento?
3. **Pagos de opciones de venta y compra** Suponga que una administradora financiera adquiere opciones de compra sobre 50 000 barriles de petróleo con precio de ejercicio de 35 dólares cada uno. Simultáneamente, vende una opción de venta sobre 50 000 barriles de petróleo con el mismo precio de ejercicio de 35 dólares cada uno. Considere las ganancias y pérdidas si los precios del petróleo son de 30, 32, 35, 38 y 40 dólares. ¿Qué observa respecto del perfil de pagos?
4. **Valuación a precio de mercado** Usted adquiere una cobertura larga de 10 contratos de futuros de oro, establecidos a un precio inicial de liquidación de 951 dólares por onza, donde cada contrato representa 100 onzas. En los siguientes cuatro días de operaciones, el oro se vende en 943, 946, 953 y 957 dólares, respectivamente. Calcule los flujos de efectivo al final de cada día de operaciones, así como su ganancia o pérdida total al final del periodo de operaciones.
5. **Valuación a precio de mercado** Usted adquiere cobertura corta de 25 contratos de futuros de gasolina, establecidos a un precio inicial de liquidación de 1.41 dólares por galón, donde cada contrato representa 42 000 galones. En los siguientes cuatro días de operaciones, la gasolina se vende en 1.37, 1.42, 1.45 y 1.51, respectivamente. Calcule los flujos de efectivo al final de cada día de operaciones, así como su ganancia o pérdida total al final del periodo de operaciones.
6. **Duración** ¿Qué duración tiene un bono con vencimiento a tres años y un cupón de 8% que se paga anualmente si el bono se vende a la par?
7. **Duración** ¿Qué duración tiene un bono con vencimiento a cuatro años y un cupón de 8% que se paga anualmente si el bono se vende a la par?
8. **Duración** Blue Steel Community Bank muestra el siguiente balance general a valor de mercado:

Activo o pasivo	Valor de mercado (en millones de dólares)	Duración (en años)
Depósitos de fondos federales	$ 31	0
Cuentas por cobrar	630	.20
Préstamos a corto plazo	390	.65
Préstamos a largo plazo	98	5.25
Hipotecas	346	12.85
Depósitos de cuentas de cheques y ahorro	585	0
Certificados de depósito	310	1.60
Financiamiento a largo plazo	305	9.80
Capital contable	295	N/A

a) ¿Qué duración tienen los activos?
b) ¿Qué duración tienen los pasivos?
c) ¿El banco es inmune al riesgo de las tasas de interés?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 9-15)

9. Cobertura con futuros Remítase a la tabla 25.2 del texto para responder esta pregunta. Suponga que hoy es 12 de febrero de 2009 y su empresa produce cereales para el desayuno y necesita 140 000 bushels de maíz en mayo de 2009 para una próxima promoción. A usted le gustaría asegurar los costos desde hoy porque le preocupa que los precios del maíz puedan subir entre hoy y mayo.

a) ¿Cómo podría usar los contratos de futuros de maíz para cubrir la exposición al riesgo? ¿Qué precio aseguraría efectivamente con base en el precio de cierre del día?
b) Suponga que el precio del maíz será de 3.92 dólares por bushel en mayo. ¿Qué ganancia o pérdida realizaría en la posición de futuros? Explique cómo la posición de futuros ha eliminado la exposición al riesgo del precio en el mercado del maíz.

10. Swaps de tasas de interés La Compañía ABC y la Compañía XYZ necesitan recaudar fondos para pagar mejoras muy importantes en sus plantas manufactureras. La Compañía ABC está bien establecida con una excelente calificación de crédito en el mercado de deuda; puede conseguir un préstamo a una tasa fija de 11% o a una tasa variable de LIBOR + 1 punto porcentual. La flamante Compañía XYZ acaba de iniciar operaciones, pero carece de un historial de crédito sólido. Puede conseguir un préstamo a una tasa fija de 10% o a una tasa variable de LIBOR + 3 puntos porcentuales.

***a*)** ¿Hay alguna oportunidad para que ABC y XYZ se beneficien por medio de un swap de tasas de interés?
***b*)** Suponga que lo acaba de contratar un banco que actúa como operador del mercado de swaps y su jefe le acaba de mostrar la información de las tasas de los préstamos de sus clientes, ABC y XYZ. Describa cómo reuniría a estas dos firmas en un swap de tasas de interés que las beneficie a ambas y le reporte al banco una utilidad neta de 2.0%.

11. Duración Ted y Alice Hansel tienen un hijo que iniciará sus estudios profesionales dentro de siete años. Tendrán que pagar los gastos universitarios, que ascienden a 30 000 dólares, al principio de cada uno de los cuatro años que su hijo planea estudiar en la universidad. ¿Cuál es la duración de este pasivo para el matrimonio si pueden prestar y pedir un préstamo a la tasa de interés de mercado de 9%?

12. Duración ¿Cuál es la duración de un bono con vencimiento a dos años si tiene una tasa de cupón de 6% pagadera semestralmente y la tasa de interés del mercado es de 9%?

13. Precio de un contrato forward El precio forward (F) de un contrato sobre un activo que no tiene costos de manejo ni rendimiento de conveniencia es el precio spot actual del activo (S_0) multiplicado por 1 más la tasa de interés correspondiente entre la iniciación del contrato y la fecha de entrega del activo. Derive esta relación comparando los flujos de efectivo que resultan de las siguientes dos estrategias:

Estrategia 1: Comprar plata en el mercado spot hoy y conservarla durante un año. (*Sugerencia:* no use ni un centavo de su dinero para comprar la plata.)
Estrategia 2: Tomar una posición larga en un contrato forward de plata para entrega en un año. Suponga que la plata es un activo que no tiene costos de manejo (acarreo) ni rendimiento de conveniencia.

14. Precio de un contrato *forward* Usted celebra un contrato forward para comprar un bono cupón cero a 10 años que se emitirá dentro de un año. El valor nominal del bono es de 1 000 dólares y las tasas de interés spot a 1 año y 11 años son de 6% y 9%, respectivamente.

***a*)** ¿Cuál es el precio forward del contrato?
***b*)** Suponga que las tasas spot a 1 y 11 años disminuyeran de manera inesperada 2 puntos porcentuales. ¿Cuál sería el nuevo precio del contrato forward?

15. **Precio de un contrato forward** Esta mañana usted se comprometió a comprar, dentro de seis meses, un bono del Tesoro a un año. El bono tiene valor nominal de 1 000 dólares. Use las tasas de interés spot que se indican a continuación para responder las siguientes preguntas:

Plazo	Tasa de interés anual efectiva
6 meses	3.61%
12 meses	4.05%
18 meses	4.73%
24 meses	5.42%

a) ¿Cuál es el precio forward de este contrato?

b) Suponga que poco después de haber comprado el contrato forward, todas las tasas aumentaran 30 puntos base. Por ejemplo, la tasa a seis meses aumentaría de 3.61% a 3.91%. ¿Cuál sería el precio de un contrato forward idéntico en todo lo demás al suyo en virtud de estos cambios?

DESAFÍO (Pregunta 16)

16. **Ingeniería financiera** Suponga que hubiera opciones de compra y contratos forward sobre el carbón, pero no opciones de venta. Indique cómo un ingeniero financiero podría sintetizar una opción de venta usando los contratos disponibles. ¿Qué le indica su respuesta sobre la relación general entre opciones de venta, opciones de compra y contratos forward?

Minicaso

WILLIAMSON MORTGAGE, INC.

Jennifer Williamson obtuvo hace poco su título de maestría en administración y decidió incursionar en el negocio de corretaje de hipotecas. En lugar de trabajar para otros, prefirió fundar su propia compañía. Su primo Jerry fue a verla para hablar sobre una hipoteca para una casa que está construyendo. La casa quedará terminada dentro de tres meses y necesita la hipoteca en ese momento. Jerry desea una hipoteca a tasa fija y plazo de 25 años por un monto de 500 000 dólares con pagos mensuales.

Jennifer acepta prestarle a Jerry el dinero en tres meses, a la tasa vigente en el mercado de 6.5%. En virtud de que Jennifer apenas empieza, no tiene a la mano los 500 000 dólares para el préstamo, por lo que contacta a Max Cabell, presidente de MC Insurance Corporation, para proponerle que compre la hipoteca dentro de tres meses. Max acepta la operación, pero no está dispuesto a fijar un precio en este momento. En su lugar, se compromete por escrito a comprar la hipoteca a la tasa de mercado dentro de tres meses. Hay contratos de futuros de bonos del Tesoro para entrega a tres meses que se negocian en el mercado. Estos contratos de bonos del Tesoro son por 100 000 dólares a valor nominal.

1. ¿Cuál es el pago mensual de la hipoteca de Jerry?
2. ¿Cuál es el riesgo más considerable que Jennifer corre en este trato?
3. ¿Cómo puede Jennifer cubrir este riesgo?
4. Suponga que en los próximos tres meses la tasa de interés de mercado aumenta a 7.4%.
   a) ¿Cuánto estará dispuesto Max a pagar por la hipoteca?
   b) ¿Qué pasará con el valor de los contratos de futuros de los bonos del Tesoro? ¿Qué posición aumentará de valor: la corta o la larga?
5. Suponga que en los próximos tres meses la tasa de interés de mercado disminuye a 5.8%.
   a) ¿Cuánto estará dispuesto Max a pagar por la hipoteca?
   b) ¿Qué pasará con el valor de los contratos de futuros de los bonos del Tesoro? ¿Qué posición aumentará de valor: la corta o la larga?
6. ¿Es posible que Jennifer enfrente algún riesgo si usa contratos de futuros de bonos del Tesoro para cubrir el riesgo de las tasas de interés?

CAPÍTULO 26

Financiamiento y planeación a corto plazo

En vista de que los precios de la gasolina superaron los 4 dólares por galón a mediados de 2008, las ventas de los automóviles híbridos de veras empezaron a crecer. Por ejemplo, en 2007, la versión híbrida del Saturn Vue duraba, en promedio, 63 días en las salas de exhibición de los distribuidores antes de venderse. En el verano de 2008, este periodo se redujo a 17 días. En promedio, los híbridos tardaban en venderse 23 días durante abril y mayo de 2008, que es mucho menos que el promedio de la industria automotriz de 60 días. Y el Saturn Vue no era el automóvil más rápido. Aunque Honda no dio a conocer datos precisos, la empresa informó que el periodo de inventario del Honda Civic híbrido era de "algunos días". Más impresionante, el Toyota Prius típico salía del lote en sólo 17 *horas.* Por supuesto, todo lo bueno (y las cifras de venta fantásticas) llega a su término. A finales de 2008, debido a la desaceleración económica y a que los precios de la gasolina volvieron a costar menos de 2 dólares por galón, Toyota se vio obligada a desocupar una de sus fábricas que producía el Prius a causa de la baja en la demanda. Como se analiza en este capítulo, el tiempo que los productos pasan en el inventario antes de venderse es un elemento importante de la administración financiera a corto plazo, y las industrias le prestan mucha atención, tal como la automotriz.

Hasta este momento hemos descrito muchas de las decisiones relativas al financiamiento a largo plazo, como las que se refieren al presupuesto de capital, política de dividendos y estructura financiera. En este capítulo comenzamos a hablar del financiamiento a corto plazo, que sobre todo se ocupa del análisis de las decisiones que afectan al activo circulante y al pasivo circulante.

¿Le interesa hacer carrera profesional en finanzas a corto plazo? Visite el sitio web de la Association for Financial Professionals (AFP) en **www.afponline.org**

Con frecuencia, el término *capital de trabajo neto* se asocia con la toma de decisiones financieras a corto plazo. Como explicamos en capítulos anteriores, el capital de trabajo neto es la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante. A menudo, la administración financiera a corto plazo se llama *administración del capital de trabajo.* Estos términos significan lo mismo.

No hay una definición universalmente aceptada de finanzas a corto plazo. La diferencia más importante entre las finanzas a corto y largo plazos es el momento en que se reciben los flujos de efectivo. De ordinario, las decisiones financieras a corto plazo se relacionan con entradas y salidas de efectivo que ocurren durante un año. Por ejemplo, se requieren decisiones financieras a corto plazo cuando la empresa pide materias primas, paga en efectivo y planea vender los bienes terminados dentro de un año al contado. En contraste, se toman decisiones financieras a largo plazo cuando la empresa compra una máquina especial que reducirá los costos de operación en los siguientes cinco años, por ejemplo.

¿Qué tipos de preguntas se clasifican dentro del rubro general de finanzas a corto plazo? Por mencionar sólo algunas:

1. ¿Cuál es el nivel razonable de efectivo que debe mantenerse a la mano (en un banco) para pagar facturas?
2. ¿Cuánto debe endeudarse la empresa a corto plazo?
3. ¿Cuánto crédito debe otorgar a los clientes?

Este capítulo introduce los elementos básicos de las decisiones financieras a corto plazo. En primer lugar examinamos las actividades de operación a corto plazo de la empresa. Luego identificamos algunas alternativas de política financiera a corto plazo. Por último, presentamos los elementos básicos de un plan financiero a corto plazo y describimos los instrumentos de financiamiento a corto plazo.

26.1 Seguimiento del efectivo y del capital de trabajo neto

En esta sección analizamos el proceso de cambio que afecta a los componentes del efectivo y el capital de trabajo neto de un año al siguiente. Ya hemos hablado de varios aspectos de este tema en los capítulos 2 y 3. Asimismo, repasaremos en forma breve una parte de ese análisis que se relaciona con las decisiones de financiamiento a corto plazo. Nuestra meta es describir las actividades operativas de la empresa a corto plazo y el efecto que producen en el efectivo y el capital de trabajo.

Para empezar, recuerde que el *activo circulante* está compuesto por efectivo y otros activos que se espera que se conviertan en efectivo durante el ejercicio anual. Los activos circulantes se presentan en el balance general en orden de liquidez contable, esto es, la facilidad con que puede convertirse en efectivo y el tiempo que tarda dicha conversión. Las cuatro partidas más importantes que figuran en la sección de activos circulantes del balance general son: efectivo y equivalentes de efectivo, títulos negociables, cuentas por cobrar e inventarios.

De manera análoga a la inversión en activos circulantes, las empresas usan varios tipos de deuda a corto plazo, colectivamente denominados *pasivo circulante*. El pasivo circulante está compuesto por obligaciones que se espera que requieran pago en efectivo en menos de un año (o dentro del periodo de operación si dura más de un año) Las tres partidas principales del pasivo circulante son: cuentas por pagar, gastos por pagar (que incluyen salarios e impuestos acumulados) y los documentos por pagar.

Debido a que queremos ocuparnos de los cambios en el efectivo, empezaremos por definirlo en términos de otros elementos del balance general. Esto nos permite aislar la cuenta de efectivo y explorar el efecto que producen en el efectivo las decisiones de operación y financiamiento de la empresa. La identidad básica del balance general se expresa así:

$$\text{Capital de trabajo neto} + \text{Activos fijos} = \text{Deuda a largo plazo} + \text{Capital contable} \quad \textbf{(26.1)}$$

El capital de trabajo neto es el efectivo más otros activos circulantes, menos pasivo circulante; es decir:

$$\text{Capital de trabajo neto} = (\text{Efectivo} + \text{Otros activos circulantes}) - \text{Pasivo circulante} \quad \textbf{(26.2)}$$

Si sustituimos el capital de trabajo neto por esta fórmula en la identidad básica del balance general y reordenamos un poco los elementos, veremos que el efectivo es:

$$\begin{aligned}\text{Efectivo} = {} & \text{Deuda a largo plazo} + \text{Capital contable} + \text{Pasivo circulante} \\ & - \text{Otros activos circulantes que no son efectivo} - \text{Activos fijos} \quad \textbf{(26.3)}\end{aligned}$$

En términos generales, esto indica que algunas actividades incrementan de manera natural el efectivo y otras lo reducen. Mencionamos estas diversas actividades y presentamos un ejemplo de cada una a continuación:

Actividades que incrementan el efectivo

Aumentar la deuda a largo plazo (endeudarse a largo plazo).
Incrementar el capital contable (vender algunas acciones).
Acrecentar el pasivo circulante (obtener un préstamo a plazo de 90 días).
Disminuir otros activos circulantes que no son efectivo (vender al contado parte del inventario).
Reducir los activos fijos (vender un inmueble).

Actividades que reducen el efectivo

Decrecer la deuda a largo plazo (liquidar deuda a largo plazo).

Disminuir el capital contable (recomprar algunas acciones).

Reducir el pasivo circulante (liquidar un préstamo a 90 días).

Aumentar los otros activos circulantes que no son efectivo (comprar inventario al contado).

Ampliar los activos fijos (comprar un inmueble).

Observe que las dos listas son exactamente opuestas. Por ejemplo, lanzar una emisión de bonos a largo plazo incrementa el efectivo (por lo menos hasta que se gaste el dinero). Liquidar una emisión de bonos a largo plazo reduce el efectivo.

Las actividades que incrementan el efectivo se llaman *orígenes del efectivo.* Las actividades que reducen el efectivo se conocen como *aplicaciones del efectivo.* Si examinamos de nuevo la lista, nos daremos cuenta de que los orígenes del efectivo siempre requieren aumentar una cuenta del pasivo (o capital contable), o disminuir una cuenta del activo. Esto tiene sentido porque acrecentar un pasivo significa que se ha recaudado dinero, ya sea por medio de un préstamo o porque se vendió una participación en la propiedad de la empresa. Una reducción del activo implica que hemos vendido o liquidado un activo. En ambos casos se registra una entrada de efectivo.

Las aplicaciones del efectivo son exactamente lo contrario. Una aplicación del efectivo implica mermar el pasivo, quizá liquidando un préstamo; o incrementar el activo con la compra de algo. Estas dos actividades requieren que la compañía gaste efectivo.

EJEMPLO 26.1

Orígenes y aplicaciones En forma breve vamos a poner a prueba su comprensión de los orígenes y aplicaciones del efectivo: si las cuentas por pagar aumentan 100 dólares, ¿qué indica esto: un origen o una aplicación? ¿Y si las cuentas por cobrar crecen 100 dólares?

Las cuentas por pagar son lo que debemos a nuestros proveedores. Se trata de una deuda a corto plazo. Si sube 100 dólares, lo que en efecto hemos hecho es pedir prestado el dinero, lo cual es un *origen* de efectivo. Las cuentas por cobrar son lo que nuestros clientes nos deben, por lo que un incremento de 100 dólares significa que hemos prestado el dinero; se trata de una *aplicación* del efectivo.

26.2 El ciclo operativo y el ciclo del efectivo

Las finanzas de corto plazo se ocupan sobre todo de las actividades de operación y financiamiento a corto plazo de la empresa. En una firma manufacturera típica, estas actividades consisten en la siguiente secuencia de acontecimientos y decisiones:

Acontecimientos	Decisiones
1. Comprar materias primas.	1. ¿Cuánto inventario ordenar?
2. Pagar las compras al contado.	2. ¿Pedir un préstamo o girar efectivo de los saldos bancarios?
3. Fabricar el producto.	3. ¿Qué tecnología de producción se seleccionará?
4. Vender el producto.	4. ¿Deben ofrecerse términos al contado o a crédito a los clientes?
5. Cobrar.	5. ¿Cómo cobrar?

Estas actividades crean pautas de entradas y salidas de efectivo asincrónicas e inciertas. No están sincronizadas porque el pago al contado de las materias primas no sucede al mismo tiempo que el ingreso de efectivo por la venta del producto. Son inciertas porque las ventas y costos futuros no se conocen con precisión.

Definición del ciclo operativo y el ciclo del efectivo

Para empezar analizaremos un caso sencillo. Cierto día, que llamaremos Día 0, compramos inventario con valor de 1 000 dólares a crédito. Pagamos la factura 30 días después y, al cabo de otros 30 días, alguien compra los 1 000 dólares de inventario en 1 400. El comprador no paga sino hasta 45 días más. Estos acontecimientos se pueden resumir cronológicamente como sigue:

Día	Actividad	Efecto en el efectivo
0	Adquirir inventario	Ninguno
30	Pagar el inventario	−$1 000
60	Vender el inventario a crédito	Ninguno
105	Cobrar la venta	+$1 400

El ciclo operativo Hay varias cosas que debemos notar en nuestro ejemplo. Primero, el ciclo completo, desde el momento en que adquirimos el inventario hasta el momento en que cobramos el efectivo, dura 105 días. Esto se conoce como **ciclo operativo.**

Como explicamos, el ciclo operativo es el periodo que se necesita para adquirir el inventario, venderlo y cobrarlo. Este ciclo tiene dos componentes distintos. La primera parte es el tiempo que transcurre entre la adquisición y la venta del inventario. Este lapso, de 60 días en este ejemplo, se llama **periodo de inventario.** La segunda parte es el tiempo que transcurre para cobrar la venta, 45 días en nuestro ejemplo. Este intervalo se denomina **periodo de cuentas por cobrar.**

Con base en nuestras definiciones, el ciclo operativo es, por supuesto, la suma de los periodos de inventario y cuentas por cobrar:

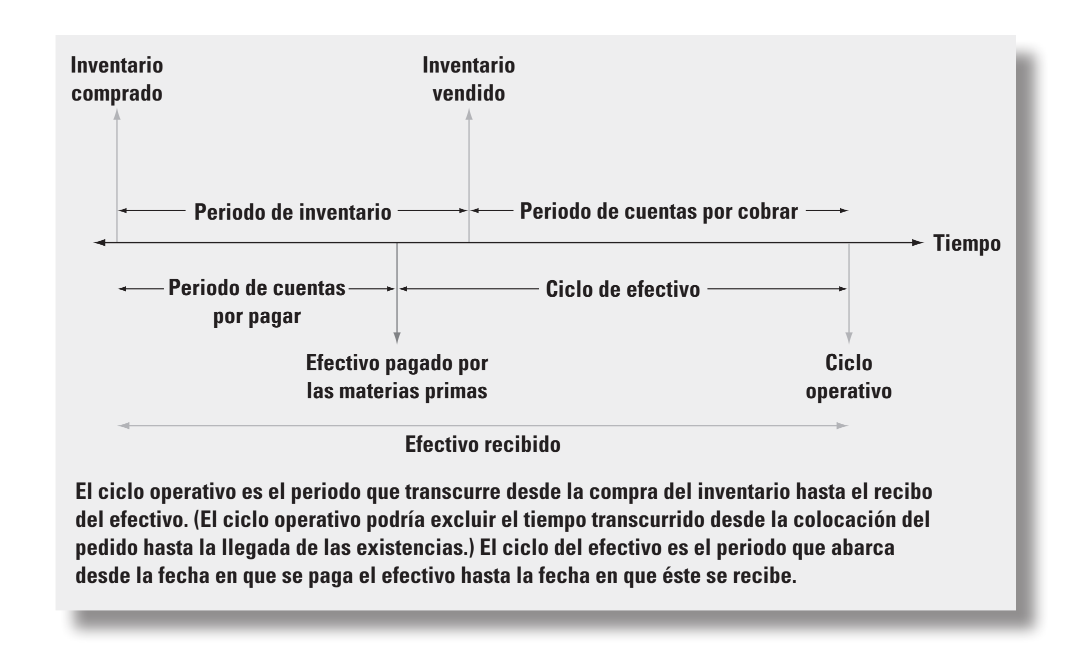
$$\begin{aligned}\text{Ciclo operativo} &= \text{Periodo de inventario} + \text{Periodo de cuentas por cobrar} \\ 105 \text{ días} &= 60 \text{ días} + 45 \text{ días}\end{aligned} \qquad \textbf{(26.4)}$$

Lo que describe el ciclo operativo es cómo se mueve un producto por las cuentas del activo circulante. El producto comienza como inventario, se convierte en una cuenta por cobrar cuando se vende y, por último, se convierte en efectivo cuando cobramos la venta. Tenga en cuenta que, en cada paso, el activo se acerca cada vez más al efectivo.

El ciclo del efectivo Lo segundo que debemos hacer notar es que los flujos de efectivo y otros acontecimientos que tienen lugar no están sincronizados. Por ejemplo, en realidad no pagamos el inventario sino hasta después de 30 días de haberlo adquirido. Este lapso de 30 días entre los acontecimientos se conoce como **periodo de cuentas por pagar.** A continuación gastamos efectivo el día 30, pero no cobramos sino hasta el día 105. Debemos hallar la manera de financiar los 1 000 dólares durante 105 − 30 = 75 días. Este periodo se llama **ciclo del efectivo.**

Por consiguiente, el ciclo de efectivo es el número de días que transcurren antes de cobrar el efectivo de una venta, medido a partir del momento en que pagamos efectivamente el in-

Figura 26.1
Diagrama de tiempo del flujo de efectivo y las actividades operativas a corto plazo de una empresa manufacturera típica



El ciclo operativo es el periodo que transcurre desde la compra del inventario hasta el recibo del efectivo. (El ciclo operativo podría excluir el tiempo transcurrido desde la colocación del pedido hasta la llegada de las existencias.) El ciclo del efectivo es el periodo que abarca desde la fecha en que se paga el efectivo hasta la fecha en que éste se recibe.

ventario. Observe que, con base en nuestras definiciones, el ciclo de efectivo es la diferencia entre el ciclo operativo y el periodo de cuentas por pagar:

$$\text{Ciclo de efectivo} = \text{Ciclo operativo} - \text{Periodo de cuentas por pagar}$$
$$75 \text{ días} = 105 \text{ días} - 30 \text{ días} \qquad \textbf{(26.5)}$$

La figura 26.1 representa las actividades operativas a corto plazo y los flujos de efectivo de una empresa manufacturera típica por medio de un diagrama de tiempo del flujo de efectivo. Como se muestra, el **diagrama de tiempo del flujo de efectivo** presenta el ciclo operativo y el ciclo del efectivo en forma gráfica. En la figura 26.1, la brecha entre las entradas y las salidas de efectivo indica la necesidad de tomar decisiones financieras a corto plazo. Esta decisión se relaciona con la duración del ciclo operativo y el momento del periodo de cuentas por pagar.

Infórmese más sobre el *outsourcing* de la administración de cuentas en **www.businessdebts.com** y **www.opiglobal.com**

Esta brecha entre las entradas y las salidas de efectivo a corto plazo puede salvarse con un préstamo o mediante una reserva de liquidez en efectivo o títulos negociables. También puede reducirse si se modifican los periodos de inventario, cuentas por cobrar y cuentas por pagar. Todas éstas son opciones de la administración que estudiaremos en las siguientes secciones.

Amazon.com, minorista y vendedor de libros que opera en internet, ofrece un ejemplo interesante de la importancia del ciclo de efectivo. En enero de 2008, el valor de mercado de Amazon.com era superior (de hecho, por más de 17 veces) al de Barnes & Noble, rey de las librerías convencionales, a pesar de que las ventas de Barnes & Noble eran mayores que las de Amazon.

¿Cómo puede valer tanto Amazon.com? Hay muchas razones, pero la administración a corto plazo es un factor. En 2007, el inventario de Amazon tuvo una rotación de casi 10 veces por año, cuatro veces más rápida que la de Barnes & Noble, por lo que su periodo de inventario es radicalmente más corto. Lo más sorprendente es que Amazon carga a la tarjeta de crédito del cliente el costo del libro cuando lo envía y en general recibe el pago correspondiente mediante el emisor del plástico en menos de un día. Esto significa que Amazon tiene un ciclo *negativo* del efectivo. De hecho, durante 2007, el ciclo del efectivo de Amazon fue negativo por casi 40 días. Por consiguiente, cada venta genera un flujo de efectivo que puede ponerse a trabajar de inmediato.

Tabla 26.1
Administradores que resuelven los problemas financieros a corto plazo

Puesto del administrador	Tareas relacionadas con la administración financiera a corto plazo	Influencia en activos y pasivos
Gerente de caja	Cobranza, concentración, desembolsos; inversiones a corto plazo; endeudamiento a corto plazo; relaciones con bancos.	Efectivo, títulos negociables, préstamos a corto plazo.
Gerente de crédito	Supervisión y control de cuentas por cobrar; decisiones de política crediticia.	Cuentas por cobrar
Gerente de marketing	Decisiones de política crediticia.	Cuentas por cobrar
Gerente de compras	Decisiones sobre compras, proveedores; puede negociar condiciones de pago.	Inventario, cuentas por pagar
Gerente de producción	Establecimiento de programas de producción y necesidades de materiales.	Inventario, cuentas por pagar
Gerente de cuentas por pagar	Decisiones sobre políticas de pago y sobre si conviene aceptar descuentos.	Cuentas por pagar
Contralor	Información contable sobre flujos de efectivo; conciliación de cuentas por pagar; aplicación de pagos a cuentas por cobrar.	Cuentas por cobrar, cuentas por pagar

El ciclo operativo y el organigrama de la empresa

Antes de examinar los ciclos operativo y del efectivo con mayor detalle, es útil que revisemos qué personas intervienen en la administración del activo y pasivo circulante de una empresa. Como ilustra la tabla 26.1, la administración financiera a corto plazo en las grandes corporaciones abarca varios administradores financieros y no financieros. Luego de examinar la tabla 26.1, vemos que por lo menos tres entidades diferentes intervienen en las ventas a crédito: el gerente de crédito, el gerente de marketing y el contralor. De estas tres personas, sólo dos son responsables ante el vicepresidente de finanzas (la función de marketing se asocia, por lo general, con el vicepresidente de marketing). Por lo tanto, existe el potencial de conflicto, en especial si cada uno de estos administradores se concentra sólo en una parte del panorama completo. Por ejemplo, si el área de marketing está tratando de conseguir una cuenta nueva, puede buscar términos de crédito más liberales como incentivo. Sin embargo, esto incrementaría la inversión de la empresa en cuentas por cobrar o su exposición al riesgo de deudas incobrables y se presentaría un conflicto.

Cálculo de los ciclos operativo y del efectivo

En nuestro ejemplo, el tiempo que comprenden los diferentes periodos era obvio. Si todo lo que tenemos es información de los estados financieros, tendremos que trabajar un poco más. A continuación ilustramos estos cálculos.

Para comenzar, necesitamos determinar varias cosas, como cuánto tiempo se necesita, en promedio, para vender el inventario y cuánto para hacer efectivas las cuentas por cobrar. Por principio de cuentas reuniremos cierta información del balance general, como la siguiente (en miles):

Partida	Principio	Fin	Promedio
Inventario	$2 000	$3 000	$2 500
Cuentas por cobrar	1 600	2 000	2 000
Cuentas por pagar	750	1 000	875

Además, podríamos tener las siguientes cifras (en miles) del estado de resultado más reciente:

Ventas netas	$11 500
Costo de los bienes vendidos	8 200

Ahora necesitamos calcular algunas razones financieras. Las estudiamos con cierto detalle en el capítulo 3; aquí sólo las definimos y las utilizaremos según sea necesario.

El ciclo operativo Primero que nada, necesitamos el periodo de inventario. Gastamos 8.2 millones de dólares en inventario (nuestros costos de los bienes vendidos). El promedio del inventario fue de 2.5 millones de dólares. Por lo tanto, la rotación de éste fue de más de $8.2/2.5 veces durante el año:[1]

$$\text{Rotación del inventario} = \frac{\text{Costo de los bienes vendidos}}{\text{Inventario promedio}}$$

$$= \frac{\$8.2 \text{ millones}}{2.5 \text{ millones}} = 3.28 \text{ veces}$$

En términos generales, esto indica que compramos y vendimos nuestro inventario 3.28 veces durante el año, lo cual significa que, en promedio, mantuvimos el inventario:

$$\text{Periodo de inventario} = \frac{365 \text{ días}}{\text{Rotación del inventario}}$$

$$= \frac{365}{3.28} = 111.3 \text{ días}$$

En consecuencia, el periodo del inventario es de alrededor de 111 días. Dicho de otro modo, en promedio, el inventario duró poco más de 111 días antes de venderse.[2]

Asimismo, las cuentas por cobrar promediaron 1.8 millones de dólares y las ventas ascendieron a 11.5 millones. Suponiendo que todas las ventas fueron a crédito, la rotación de las cuentas por cobrar es:[3]

$$\text{Rotación de cuentas por cobrar} = \frac{\text{Ventas a crédito}}{\text{Promedio de cuentas por cobrar}}$$

$$= \frac{11.5 \text{ millones}}{1.8 \text{ millones}} = 6.4 \text{ veces}$$

Si la rotación de las cuentas por cobrar es de 6.4 veces al año, entonces el periodo de cuentas por cobrar es:

$$\text{Periodo de cuentas por cobrar} = \frac{365 \text{ días}}{\text{Rotación de cuentas por cobrar}}$$

$$= \frac{365}{6.4} = 57 \text{ días}$$

El periodo de cuentas por cobrar también se llama *días de ventas en cuentas por cobrar* o *periodo promedio de cobranza.* Sin importar cómo se llame, indica que los clientes tardaron en promedio 57 días en pagar.

[1] Observe que, en este caso, para el cálculo de la rotación de inventarios usamos el inventario *promedio* en lugar del inventario final, como hicimos en el capítulo 3. Ambos procedimientos se aplican en el mundo real. Para practicar con el uso de cifras promedio nos apegaremos a este método para calcular varias razones a lo largo de este capítulo.

[2] Esta medida es conceptualmente idéntica a la cifra de días de ventas en inventario que estudiamos en el capítulo 3.

[3] Si menos de 100% de nuestras ventas fueran a crédito, necesitaríamos más información, a saber, las ventas a crédito correspondientes al año. En el capítulo 3 encontrará un análisis más amplio de esta medida.

El ciclo operativo es la suma de los periodos de inventario y de cuentas por cobrar:

$$\text{Ciclo operativo} = \text{Periodo de inventario} + \text{Periodo de cuentas por cobrar}$$
$$= 111 \text{ días} + 57 \text{ días} = 168 \text{ días}$$

Esto nos indica que en promedio transcurren 168 días entre el momento en que adquirimos el inventario y, después de venderlo, la fecha en que cobramos la venta.

El ciclo del efectivo Ahora necesitamos el periodo de cuentas por pagar. Por la información presentada anteriormente, sabemos que el promedio de las cuentas por pagar fue de 875 000 dólares y el costo de los bienes vendidos fue de 8.2 millones de dólares. La rotación de las cuentas por pagar es:

$$\text{Rotación de cuentas por pagar} = \frac{\text{Costo de los bienes vendidos}}{\text{Promedio de cuentas por pagar}}$$
$$= \frac{\$8.2 \text{ millones}}{.875 \text{ millones}} = 9.4 \text{ veces}$$

El periodo de cuentas por pagar es:

$$\text{Periodo de cuentas por pagar} = \frac{365 \text{ días}}{\text{Rotación de cuentas por pagar}}$$
$$= \frac{365}{9.4} = 39 \text{ días}$$

Por consiguiente, tardamos 39 días en promedio para pagar nuestras facturas.

Por último, el ciclo del efectivo es la diferencia entre el ciclo operativo y el periodo de cuentas por pagar:

$$\text{Ciclo del efectivo} = \text{Ciclo operativo} - \text{Periodo de cuentas por pagar}$$
$$= 168 \text{ días} - 39 \text{ días} = 129 \text{ días}$$

Así, en promedio hay un retraso de 129 días entre el momento en que pagamos la mercancía y el momento en que cobramos la venta.

EJEMPLO 26.2

Los ciclos operativo y del efectivo Se ha reunido la siguiente información de Slowpay Company:

Partida	Principio	Fin
Inventario	$5 000	$7 000
Cuentas por cobrar	1 600	2 400
Cuentas por pagar	2 700	4 800

Las ventas a crédito correspondientes al año que acaba de terminar fueron de 50 000 dólares y el costo de los bienes vendidos fue de 30 000. ¿Cuánto tiempo tarda Slowpay en recibir el pago de sus cuentas por cobrar? ¿Cuánto tiempo mantiene la mercancía antes de venderla? ¿Cuánto tiempo tarda Slowpay en pagar sus facturas?

Primero calculamos las tres razones de rotación:

$$\text{Rotación de inventario} = \$30\,000/6\,000 = 5 \text{ veces}$$
$$\text{Rotación de cuentas por cobrar} = \$50\,000/2\,000 = 25 \text{ veces}$$
$$\text{Rotación de cuentas por pagar} = \$30\,000/3\,750 = 8 \text{ veces}$$

Y las usamos para obtener los diferentes periodos:

$$\text{Periodo de inventario} = 365/5 = 73 \text{ días}$$
$$\text{Periodo de cuentas por cobrar} = 365/25 = 14.6 \text{ días}$$
$$\text{Periodo de cuentas por pagar} = 365/8 = 45.6 \text{ días}$$

En general, Slowpay cobra las ventas en 14.6 días, mantiene el inventario 73 días y paga las facturas en casi 46 días. El ciclo operativo en este caso es la suma de los periodos de inventario y de cuentas por cobrar: 73 + 14.6 = 87.6 días. El ciclo de efectivo es la diferencia entre el ciclo operativo y el periodo de cuentas por pagar: 87.6 − 45.6 = 42 días.

Interpretación del ciclo del efectivo

Nuestros ejemplos demuestran que el ciclo de efectivo depende de los periodos de inventario, cuentas por cobrar y cuentas por pagar. El ciclo del efectivo aumenta a medida que los periodos de inventario y cuentas por cobrar se alargan. Disminuye si la compañía puede diferir el pago de las cuentas por pagar y, con ello, alargar el periodo de cuentas por pagar.

A diferencia de Amazon.com, casi todas las empresas tienen un ciclo positivo del efectivo y, por lo tanto, necesitan financiar sus inventarios y cuentas por cobrar. Cuanto más tiempo dure el ciclo del efectivo, tanto más financiamiento se requerirá. Además, los cambios en el ciclo del efectivo de una empresa a menudo se vigilan de cerca como medida de advertencia temprana. Un ciclo que se alarga puede indicar que la firma tiene dificultades para mover el inventario o recibir el pago de sus cuentas por cobrar. Tales problemas pueden ocultarse, por lo menos parcialmente, con un ciclo de cuentas por pagar más largo, por lo que es necesario vigilar los dos ciclos.

Es fácil observar la relación entre el ciclo del efectivo de la empresa y su rentabilidad si se tiene presente que uno de los determinantes de la rentabilidad y el crecimiento de una empresa es la rotación de sus activos totales, que se define como ventas/activos totales. En el capítulo 3 vimos que cuando esta razón es alta, el rendimiento contable sobre los activos, ROA, y el rendimiento sobre el capital, ROE, también son altos. Por consiguiente, si no intervienen otros factores, cuanto más corto sea el ciclo del efectivo, menor será la inversión de la compañía en inventarios y cuentas por cobrar. Como resultado, los activos totales de la empresa son menores y la rotación total es mayor.

Un examen de los ciclos operativo y del efectivo

En 2007, la revista *CFO* publicó su encuesta de capital de trabajo en varias industrias. Los resultados de esta encuesta destacan las marcadas divergencias entre los ciclos del efectivo y operativo de las diferentes industrias. La tabla que se presenta a continuación muestra cuatro industrias y el promedio de los ciclos operativo y del efectivo de cada una. De estas industrias, la de restaurantes tiene los ciclos más cortos. Al analizar los componentes, es sorprendente que el periodo de cuentas por cobrar dure hasta 10 días en la industria restaurantera (casi todos los clientes pagan en efectivo o usan tarjetas de débito o crédito). Por ejemplo, el periodo de cuentas por cobrar de McDonald's es uno de los más largos de la industria, pues dura 14 días. Los restaurantes también tienen un periodo de inventario corto (nos alegra mucho saberlo, porque no nos gusta la comida echada a perder).

	Periodo de cuentas por cobrar (días)	Periodo de inventario (días)	Ciclo operativo (días)	Periodo de cuentas por pagar (días)	Ciclo del efectivo (días)
Empresas de suministro de energía eléctrica	41	18	59	31	28
Equipo médico	73	46	119	17	102
Productos de papel	38	39	77	26	51
Restaurantes	10	5	15	14	1

En comparación con la industria de restaurantes, la industria de equipo médico tiene un ciclo operativo mucho mayor. Su largo periodo de cuentas por cobrar es la causa más importante. Sin embargo, esto no significa por fuerza que la industria de equipo médico sea menos eficiente. Muchas, si no es que todas las cuentas por cobrar de esta industria, las pagan las compañías de seguros de gastos médicos y los programas de seguro médico gubernamentales, como Medicare, y estas entidades tienen periodos de cuentas por cobrar relativamente largos.

Hemos visto que los ciclos operativo y del efectivo varían mucho entre industrias, pero también pueden ser diferentes entre empresas de la misma industria. A continuación encontrará los ciclos operativo y del efectivo de algunas empresas de computación. Como podrá ver, existen diferencias. Apple y Dell tienen los mejores ciclos operativo y del efectivo de la industria. De hecho, desde hace mucho tiempo Dell es el líder mundial en administración del activo circulante. El periodo de inventario de Hewlett-Packard sobresale porque es drásticamente diferente del de sus colegas.

	Periodo de cuentas por cobrar (días)	Periodo de inventario (días)	Ciclo operativo (días)	Periodo de cuentas por pagar (días)	Ciclo del efectivo (días)
Apple	24	5	29	64	−35
Dell	36	4	39	65	−26
Gateway	48	9	57	56	1
Hewlett-Packard	43	29	72	48	24

Después de examinar todas las partes de los ciclos del efectivo y de conversión, es fácil darse cuenta dónde se desempeña bien o mal una empresa, según sea el caso. El examen de los ciclos operativos de Gateway y Hewlett-Packard demuestra que las dos compañías son bastante similares. No obstante, Hewlett-Packard tiene un periodo de inventario más largo y Gateway tiene un periodo de cuentas por pagar más largo.

Cuando estudie los ciclos operativo y del efectivo, tenga en cuenta que cada uno es en realidad una razón financiera. Como ocurre con todas las razones financieras, las características de la empresa y la industria influyen, por lo que debe tener cuidado al interpretarlas. Por ejemplo, después de examinar las cifras de Hewlett-Packard, observamos que en apariencia su periodo de inventario es largo. ¿Acaso es algo malo? Tal vez no. El modelo de negocios de HP es muy diferente del de otras compañías de esta industria. Como depende más de las ventas en tiendas minoristas, HP necesita mantener un inventario más grande que Apple o Dell. Desde luego, estas operaciones requieren mayores inventarios, pero, si se administran correctamente, esto puede ser algo bueno.

26.3 Algunos aspectos de la política financiera a corto plazo

La política financiera a corto plazo que adopte una empresa está compuesta al menos por dos elementos:

1. *La magnitud de la inversión de la empresa en activos circulantes*. En general, esta inversión se mide en relación con el nivel de ingresos totales de operación que recibe la compañía. Una política financiera a corto plazo flexible, o adaptable, mantiene una razón

alta de activos circulantes a ventas. Una política financiera a corto plazo restrictiva supone una razón baja de activos circulantes a ventas.

2. *Financiamiento de los activos circulantes*. Este parámetro se mide como la proporción de deuda a corto plazo y deuda a largo plazo. Una política financiera a corto plazo restrictiva implica una elevada proporción de deuda a corto plazo en relación con el financiamiento a largo plazo, y una política flexible supone menos deuda a corto plazo y más deuda a largo plazo.

Magnitud de la inversión de la empresa en activos circulantes

Entre las políticas financieras flexibles a corto plazo se pueden mencionar:

1. Mantener grandes saldos de efectivo y títulos negociables.
2. Realizar grandes inversiones en inventarios.
3. Otorgar crédito en condiciones liberales, lo que da como resultado un elevado nivel de cuentas por cobrar.

Las políticas financieras restrictivas a corto plazo incluyen:

1. Mantener saldos bajos de efectivo y no realizar inversiones en títulos negociables.
2. Realizar inversiones pequeñas en inventarios.
3. No permitir ventas a crédito ni cuentas por cobrar.

La determinación del nivel óptimo de inversión en activos de corto plazo exige la identificación de los diferentes costos de las políticas alternativas de financiamiento a corto plazo. El objetivo es equilibrar el costo de una política restrictiva y el de una flexible para llegar al mejor arreglo.

La tenencia de activos circulantes es mayor cuando se aplica una política financiera a corto plazo flexible y menor con una política restrictiva. Por ello, las políticas financieras a corto plazo flexibles son costosas, puesto que requieren mayores desembolsos para financiar el efectivo y los títulos negociables, inventarios y cuentas por cobrar. Sin embargo, las futuras entradas de efectivo son más cuantiosas cuando se aplica este tipo de política. Por ejemplo, la aplicación de una política de crédito que ofrece financiamiento liberal a los clientes estimula las ventas. Una gran cantidad de inventario a la mano ("en el anaquel") permite prestar un servicio de entrega rápido a los clientes y podría aumentar las ventas.[4] Además, es probable que la empresa pueda cobrar precios más altos por el servicio de entrega rápido y los términos liberales de crédito de las políticas flexibles. Una política flexible también puede producir menos interrupciones de la producción debido a faltantes de inventario.[5]

Imagine que la administración de los activos circulantes implica un equilibrio entre los costos que aumentan y los que bajan según el nivel de inversión. Los costos que aumentan con el nivel de inversión en activos circulantes se llaman **costos de mantener**. Los costos que bajan junto con los incrementos del nivel de inversión en activos circulantes se llaman **costos por faltantes**.

En general, los costos de mantener son de dos tipos. Primero, debido a que la tasa de rendimiento de los activos circulantes es baja cuando se compara con la de otros activos, existe un costo de oportunidad. En segundo lugar está el costo de conservar el valor económico de la partida. Por ejemplo, el costo de conservar inventario en almacenes corresponde a este rubro.

[4] Esto es válido para algunos tipos de bienes terminados.

[5] Esto es válido para los inventarios de materias primas, pero no para los productos terminados.

Determinantes de la tenencia de activos líquidos de la empresa

Las empresas con un nivel alto de activos líquidos tendrán	Las empresas con un nivel bajo de activos líquidos tendrán
Oportunidades de alto crecimiento	Oportunidades de bajo crecimiento
Inversiones de alto riesgo	Inversiones de bajo riesgo
Pequeñas empresas	Empresas grandes
Empresas con calificaciones crediticias bajas	Empresas con calificaciones crediticias altas

Las empresas mantienen más activos líquidos (es decir, efectivo y títulos negociables) a fin de asegurarse de que puedan seguir invirtiendo cuando el flujo de efectivo sea bajo en relación con las oportunidades de inversión con VPN positivo. Las compañías que tienen buen acceso a los mercados de capital mantienen menos activos líquidos.

FUENTE: Tim Opler, Lee Pinkowitz, René Stulz y Rohan Williamson, "The Determinants and Implication of Corporate Cash Holdings", en *Journal of Financial Economics* 52 (1999).

Se incurre en costos por faltantes cuando la inversión en activos circulantes es baja. Si una empresa se queda sin efectivo, se verá obligada a vender títulos negociables. Por supuesto, si se queda sin efectivo y no puede vender fácilmente sus títulos negociables, tendrá que pedir dinero prestado o incumplir una obligación. (En general, esta situación se llama *iliquidez*.) La empresa podría perder a sus clientes si el inventario se agota (*falta de existencias*) o si no puede otorgarles crédito.

Hay dos tipos de costos por faltantes:

1. *Costos de transacción, o de colocación de pedidos*. Los costos de transacción surgen de colocar un pedido de más efectivo (*costos de corretaje*) o más inventario (*costos de preparación de la producción*).
2. *Costos relacionados con reservas de seguridad*. Son los costos de ventas perdidas, pérdida de la preferencia de los clientes e interrupción de los programas de producción.

La figura 26.2 ilustra el carácter básico de los costos de mantener. Para determinar los costos totales de invertir en activos circulantes se suman los costos de mantener y los costos por faltantes. El punto mínimo en la curva de costo total (AC*) refleja el equilibrio óptimo de los activos circulantes. Por lo general, la curva es bastante plana en el punto óptimo, y resulta difícil, si no imposible, encontrar el equilibrio óptimo preciso entre los costos por faltantes y los costos de mantener. En general nos conformamos con una elección que se aproxime a lo óptimo.

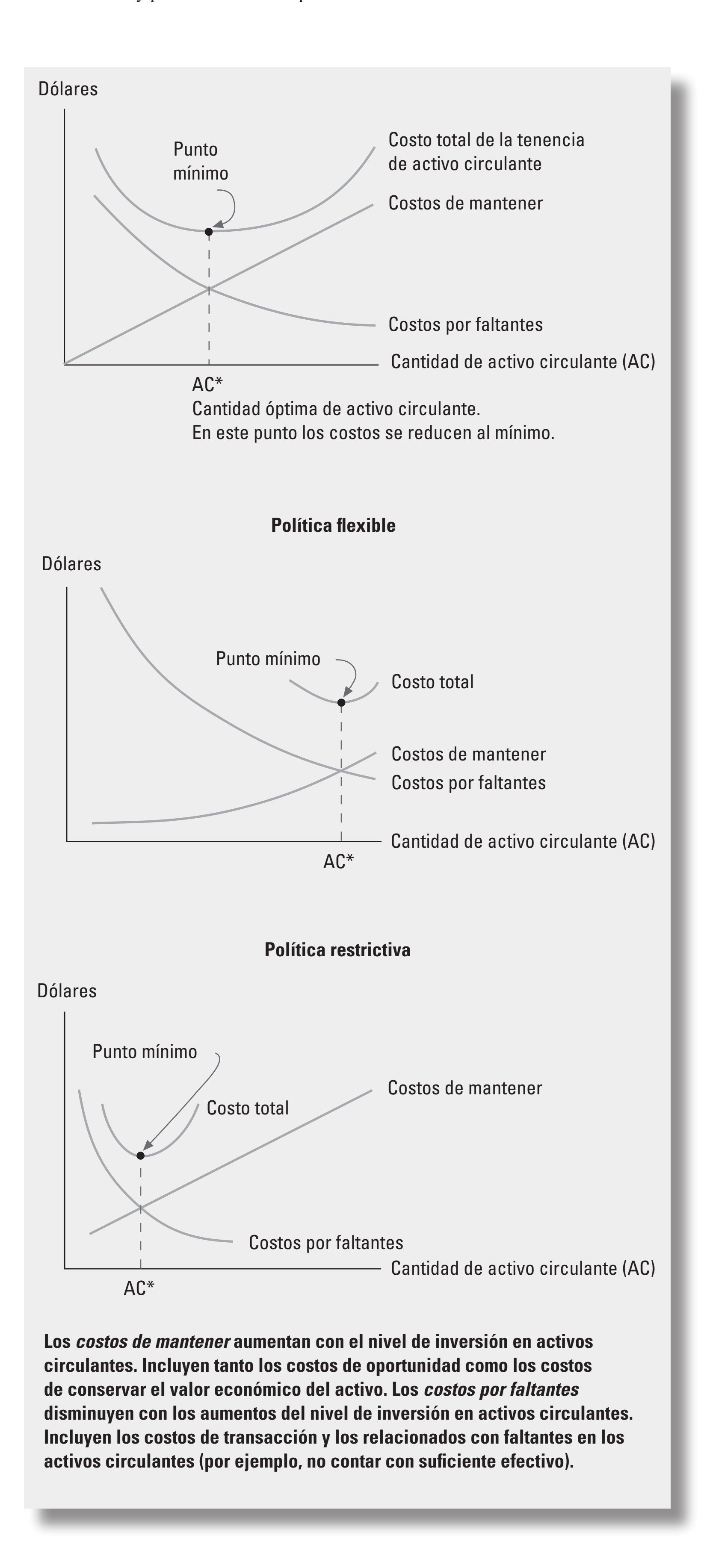
Si los costos de mantener son bajos o los costos por faltantes son altos, la política óptima exige una cantidad considerable de activos circulantes. En otras palabras, la política óptima es flexible. Esta situación se ilustra en la gráfica central de la figura 26.2.

Si los costos de mantener son altos o los costos por faltantes son bajos, la política óptima es restrictiva. Es decir, la política óptima requiere una cantidad moderada de activos circulantes. Este caso se ilustra en la gráfica de la parte inferior de la figura.

Opler, Pinkowitz, Stulz y Williamson examinaron los determinantes de las tenencias de efectivo y títulos negociables en empresas que cotizan en la bolsa.[6] Estos investigadores descubrieron pruebas de que las empresas se comportan de acuerdo con el modelo de equilibrio estático descrito con anterioridad. Su estudio se centra sólo en los activos líquidos (esto es, efectivo y títulos negociables), de modo que los costos de mantenimiento son los costos de oportunidad de mantener activos líquidos y los costos por faltante son el riesgo de carecer de efectivo cuando las oportunidades de inversión son buenas.

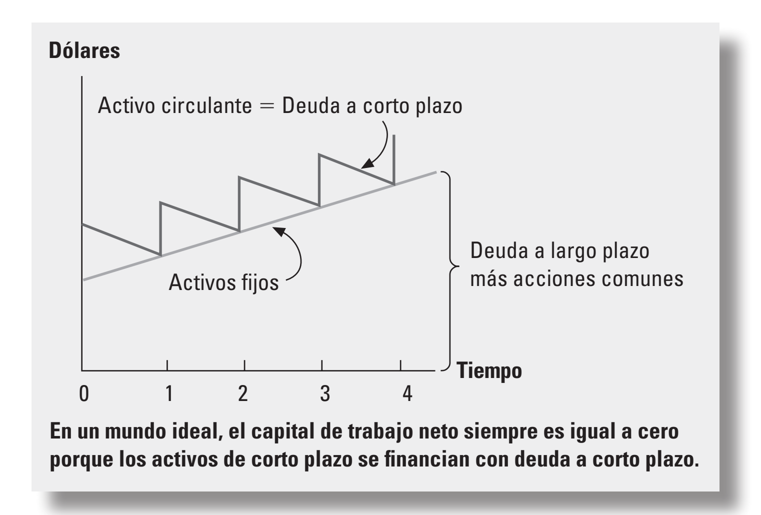
[6] Tim Opler, Lee Pinkowitz, René Stulz y Rohan Williamson, "The Determinants and Implication of Corporate Cash Holdings", en *Journal of Financial Economics* 52 (1999).

Figura 26.2
Costos de mantenimiento y costos por faltantes



Los *costos de mantener* aumentan con el nivel de inversión en activos circulantes. Incluyen tanto los costos de oportunidad como los costos de conservar el valor económico del activo. Los *costos por faltantes* disminuyen con los aumentos del nivel de inversión en activos circulantes. Incluyen los costos de transacción y los relacionados con faltantes en los activos circulantes (por ejemplo, no contar con suficiente efectivo).

Figura 26.3
Política financiera de una economía ideal



En un mundo ideal, el capital de trabajo neto siempre es igual a cero porque los activos de corto plazo se financian con deuda a corto plazo.

Políticas alternativas de financiamiento de los activos circulantes

En la sección anterior examinamos el nivel de inversión en activos circulantes. Ahora vamos a estudiar el nivel de los pasivos circulantes, suponiendo que la inversión en activos circulantes es óptima.

El modelo ideal En una economía ideal, los activos de corto plazo siempre pueden financiarse con deuda de corto plazo y los activos de largo plazo, con deuda de largo plazo y capital propio. En esta economía, el capital de trabajo neto siempre es cero.

Considere el caso simplificado del operador de un silo de granos. Estos comerciantes compran los cultivos después de la cosecha, los almacenan y los venden durante el año. Tienen inventarios muy altos de granos después de la siega y terminan con inventarios bajos poco antes de la siguiente cosecha.

En general, para financiar la compra de granos se recurre a préstamos bancarios con vencimientos de menos de un año. Estos empréstitos se pagan con los ingresos de la venta de los granos.

Esta situación se representa en la figura 26.3. Se supone que los activos de largo plazo crecen con el tiempo, mientras que los activos circulantes aumentan al final de la cosecha y luego disminuyen durante el año. Los activos de corto plazo terminan en cero poco antes de la siguiente cosecha. Estos activos se financian con deuda a corto plazo y los activos de largo plazo se financian con deuda a largo plazo y capital propio. El capital de trabajo neto (activos circulantes menos pasivos circulantes) siempre es cero.

Diferentes estrategias para financiar el activo circulante En el mundo real no se puede esperar que los activos circulantes disminuyan hasta cero porque un nivel creciente a largo plazo de las ventas derivará en alguna inversión permanente en ellos. Se puede considerar que una empresa en crecimiento tiene necesidad permanente de contar tanto con activos circulantes como con activos de largo plazo. Las necesidades de activos totales podría mostrar cambios a través del tiempo por muchas razones, entre otras: 1) una tendencia general de crecimiento, 2) variación estacional en torno a la tendencia y 3) fluctuaciones impredecibles de un día para otro y de un mes a otro. Estas fluctuaciones se representan en la figura 26.4. (No intentamos mostrar las variaciones impredecibles de un día para otro y de un mes a otro en las necesidades de activos totales.)

A continuación estudiamos cómo se financia esta necesidad de activos. Primero, considere la estrategia (estrategia *F* en la figura 26.5) donde el financiamiento a largo plazo supera la necesidad de activos totales, incluso durante los picos estacionales. La compañía tendrá excedentes de efectivo disponibles para inversión en títulos negociables cuando la necesidad de activos totales disminuya con respecto a los picos. Debido a que este método implica superávit crónico de efectivo a corto plazo y una inversión cuantiosa en capital de trabajo neto, se le considera una estrategia flexible.

Figura 26.4
Necesidad de activos totales a través del tiempo

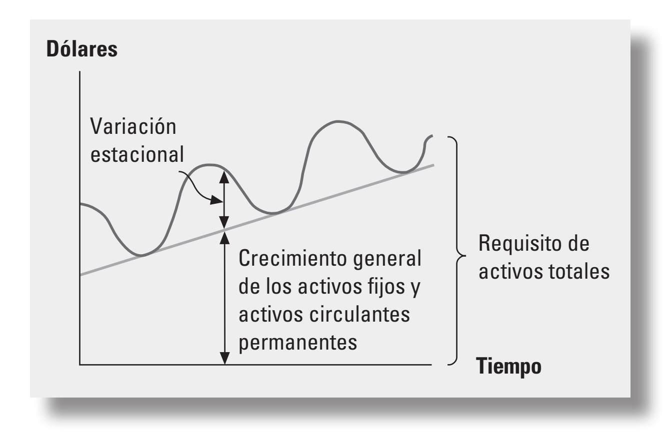
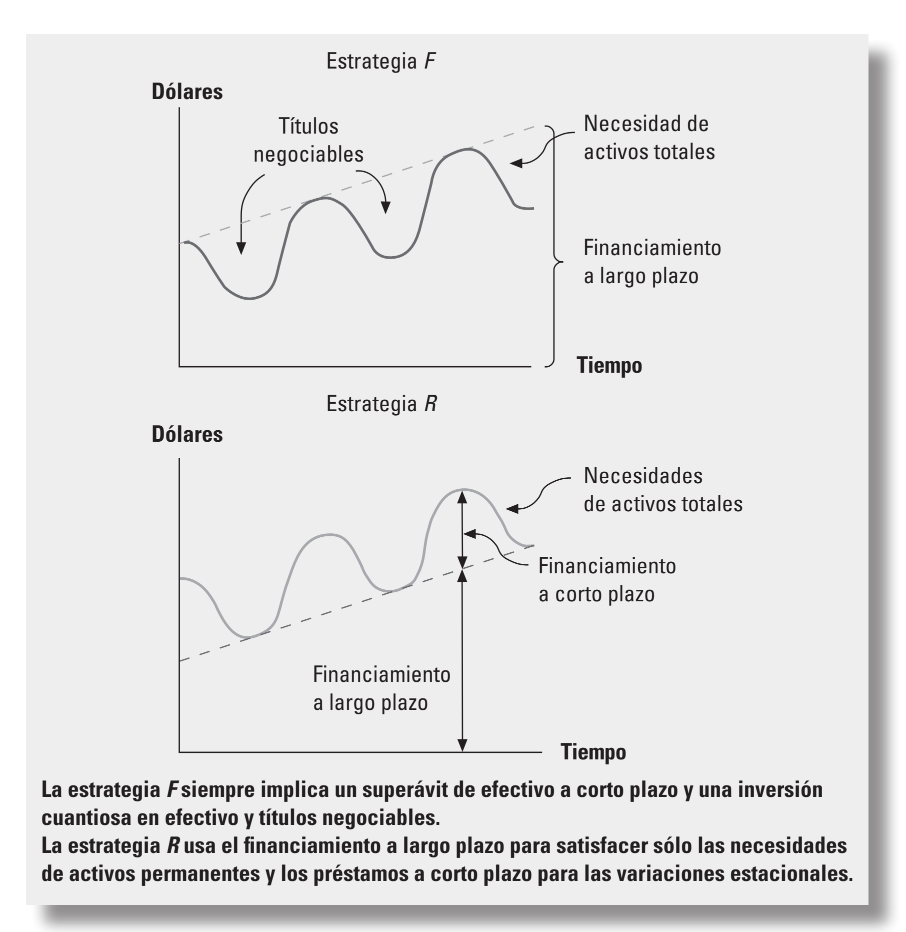


Figura 26.5
Políticas alternativas de financiamiento del activo



La estrategia *F* siempre implica un superávit de efectivo a corto plazo y una inversión cuantiosa en efectivo y títulos negociables.
La estrategia *R* usa el financiamiento a largo plazo para satisfacer sólo las necesidades de activos permanentes y los préstamos a corto plazo para las variaciones estacionales.

Cuando el financiamiento de largo plazo no cubre la necesidad de activos totales, la empresa debe pedir préstamos a corto plazo para compensar el déficit. Esta estrategia restrictiva se ilustra como estrategia *R* en la figura 26.5.

¿Qué es mejor?

¿Qué monto es más apropiado para el endeudamiento a corto plazo? No hay una respuesta definitiva. Varias consideraciones deben incluirse en el análisis formal de esta cuestión:

1. *Reservas de efectivo*. La estrategia flexible de financiamiento implica excedentes de efectivo y poco endeudamiento a corto plazo. Esta estrategia reduce la probabilidad de que la compañía experimente dificultades financieras. Es posible que las empresas no tengan

que preocuparse demasiado por cumplir con obligaciones recurrentes de corto plazo. Sin embargo, en el mejor de los casos, las inversiones en efectivo y títulos negociables constituyen inversiones con valor presente neto de cero.

2. *Cobertura de vencimientos*. Muchas firmas financian inventarios con préstamos bancarios a corto plazo y los activos fijos con financiamiento a largo plazo. Las empresas evitan financiar activos de larga vida con deuda de corto plazo. Este tipo de asincronía en los vencimientos requeriría refinanciamiento frecuente y es inherentemente arriesgado porque las tasas de interés de corto plazo son más volátiles que las de largo plazo.
3. *Estructura de plazos*. Las tasas de interés de corto plazo son, por lo general, inferiores a las de largo plazo. Esto implica que, en promedio, resulta más costoso depender de préstamos a largo plazo que de préstamos a corto plazo.

26.4 Presupuesto de efectivo

El presupuesto de efectivo es una herramienta primordial en la planeación financiera a corto plazo. Permite al administrador financiero identificar las necesidades (y las oportunidades) financieras de corto plazo. Además, le indica la necesidad de contratar préstamos a corto plazo. Es una forma de identificar la brecha entre flujos de efectivo en el diagrama de tiempo del flujo de efectivo. La idea del presupuesto de efectivo es simple: registrar las estimaciones de ingresos y desembolsos de efectivo. Ilustramos el presupuesto de efectivo con el siguiente ejemplo de Fun Toys.

EJEMPLO 26.3

Cobranza de efectivo Todas las entradas de efectivo de Fun Toys provienen de la venta de juguetes. Por consiguiente, su presupuesto de efectivo tiene que comenzar con el pronóstico de las ventas del año próximo, por trimestre:

	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
Ventas (en millones de dólares)	$100	$200	$150	$100

El ejercicio fiscal de Fun Toys comienza el 1 de julio. Sus ventas son estacionales y, en general, son muy altas en el segundo trimestre debido a la incidencia de la temporada navideña. No obstante, la empresa vende a tiendas de departamentos a crédito, y las ventas no generan efectivo de inmediato. En cambio, el efectivo se recauda después cuando se cobran las cuentas por cobrar. Fun Toys tiene un periodo de cobranza de 90 días y 100% de las ventas se cobran al siguiente trimestre. En otras palabras:

$$\text{Cobranza} = \text{Ventas del trimestre pasado}$$

Esta relación implica que:

$$\text{Cuentas por cobrar al final del trimestre pasado} = \text{Ventas del trimestre pasado} \qquad \textbf{(26.6)}$$

Suponemos que las ventas del cuarto trimestre del ejercicio fiscal anterior fueron de 100 millones de dólares. Por la ecuación 26.5 sabemos que las cuentas por cobrar al final del cuarto trimestre del ejercicio fiscal anterior ascendían a 100 millones de dólares y que la cobranza en el primer trimestre del ejercicio fiscal en vigor es de 100 millones de dólares.

Las ventas del primer trimestre del ejercicio fiscal en curso, de 100 millones de dólares, se suman a las cuentas por cobrar, pero se restan 100 millones de dólares de la cobranza. Por consiguiente, Fun Toys terminó el primer trimestre con cuentas por cobrar de 100 millones de dólares. La relación básica es:

$$\begin{array}{c}\text{Cuentas por}\\\text{cobrar finales}\end{array} = \begin{array}{c}\text{Cuentas por}\\\text{cobrar iniciales}\end{array} + \text{Ventas} - \text{Cobranza}$$

La tabla 26.2 presenta la cobranza de Fun Toys en los próximos cuatro trimestres. Aunque en este caso la cobranza es el único origen de efectivo, no siempre sucede así. Otros orígenes de efectivo podrían incluir la venta de activos, ingresos provenientes de inversiones y financiamiento a largo plazo.

Tabla 26.2 **Orígenes de efectivo (en millones de dólares)**

	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
Ventas	$100	$200	$150	$100
Cobranza de efectivo	100	100	200	150
Cuentas por cobrar iniciales	100	100	200	150
Cuentas por cobrar finales	100	200	150	100

Egresos de efectivo

En seguida consideramos los desembolsos de efectivo. Éstos se clasifican dentro de cuatro categorías básicas, como se indica en la tabla 26.3:

1. *Pagos de cuentas por pagar*. Se trata de pagos por bienes y servicios, como las materias primas. En general, estos pagos se efectúan después de las compras que, a su vez, dependen de la proyección de las ventas. En el caso de Fun Toys, suponga que:

$$\text{Pagos} = \text{Compras del trimestre pasado}$$
$$\text{Compras} = 1/2 \text{ del pronóstico de ventas del próximo trimestre}$$

2. *Salarios, impuestos y otros gastos*. Esta categoría incluye todos los demás costos normales de las actividades de la empresa que requieren erogaciones de efectivo. Por ejemplo, a menudo se considera que la depreciación es un costo normal de la empresa, pero no requiere desembolsos de efectivo.
3. *Gastos de capital*. Se trata de pagos en efectivo por activos de larga vida. Fun Toys planea realizar un gasto de capital muy importante durante el cuarto trimestre.
4. *Gastos de financiamiento a largo plazo*. Esta categoría incluye los pagos de intereses y principal sobre los préstamos pendientes a largo plazo y los pagos de dividendos a los accionistas.

El pronóstico del total de egresos de efectivo aparece en el último renglón de la tabla 26.3.

Tabla 26.3
Desembolsos de efectivo (en millones de dólares)

	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
Ventas	$100	$200	$150	$100
Compras	100	75	50	50
Aplicaciones del efectivo				
Pago de cuentas por pagar	50	100	75	50
Salarios, impuestos y otros gastos	20	40	30	20
Inversión en activos fijos	0	0	0	100
Gastos de financiamiento a largo plazo: intereses y dividendos	10	10	10	10
Total de aplicaciones del efectivo	$ 80	$150	$115	$180

Tabla 26.4
Saldo de efectivo (en millones de dólares)

	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
Total de entradas de efectivo	$100	$100	$200	$150
Total de salidas de efectivo	80	150	115	180
Flujo de efectivo neto	20	(50)	85	(30)
Saldo acumulado de excedentes de efectivo	20	(30)	55	25
Saldo mínimo de efectivo	5	5	5	5
Necesidad de superávit (déficit) financiero acumulado	15	(35)	50	20

El saldo de efectivo

El saldo neto de efectivo se presenta en la tabla 26.4, donde se pronostica una importante salida neta de efectivo en el segundo trimestre. Este desembolso cuantioso no se debe a la imposibilidad de obtener utilidades, sino que, más bien, es resultado del retraso en la cobranza de las ventas. Esta demora produce un déficit acumulado de efectivo por un monto de 30 millones de dólares en el segundo trimestre.

Fun Toys había establecido un saldo mínimo de efectivo para operaciones de 5 millones de dólares para facilitar las transacciones, protegerse de contingencias inesperadas y mantener saldos compensatorios en sus bancos comerciales, lo cual significa que tiene un faltante de efectivo en el segundo trimestre igual a 35 millones de dólares.

26.5 Plan financiero a corto plazo

Fun Toys tiene un problema de financiamiento a corto plazo. No puede satisfacer las salidas de efectivo pronosticadas para el segundo trimestre con fondos internos. Las opciones de financiamiento incluyen: 1) préstamos bancarios sin garantía, 2) préstamos con garantía y 3) otras fuentes.

Préstamos sin garantía

La forma más común de financiar un déficit temporal de efectivo es conseguir un préstamo bancario a corto plazo, sin garantía. Con frecuencia, las empresas que usan préstamos bancarios a corto plazo solicitan a su banco una *línea de crédito* comprometida o no comprometida. Una línea *no comprometida* es un acuerdo informal que permite a la compañía obtener fondos en préstamo hasta un límite especificado con anterioridad sin tener que realizar los trámites normales. De ordinario, la tasa de interés de esta línea de crédito es igual a la tasa preferencial de interés sobre préstamos del banco más un porcentaje adicional.

Las líneas de crédito *comprometidas* son arreglos jurídicos formales y, por lo general, implican el pago de una comisión de apertura por parte de la empresa al banco (en forma regular, la comisión es de .25% del total de los fondos comprometidos por año). En el caso de las empresas más grandes, la tasa de interés se liga a menudo a la tasa LIBOR (London InterBank Offered Rate) o al costo de los fondos para el banco, en lugar de relacionarse con la tasa preferencial. Con frecuencia, también se exige a las empresas medianas y pequeñas que mantengan saldos compensatorios en el banco.

Los **saldos compensatorios** son depósitos que la compañía mantiene en el banco en cuentas que pagan intereses bajos o ninguno en absoluto. De manera habitual, los saldos compensatorios son de 2% a 5% de la suma entregada en préstamo. Al dejar estos fondos en el banco sin recibir intereses, la firma aumenta la tasa de interés efectiva que percibe el banco sobre la línea de crédito. Por ejemplo, si una compañía que pide 100 000 dólares en préstamo debe mantener 5 000 dólares como saldo compensatorio, efectivamente recibe sólo 95 000 dólares. Una tasa de interés establecida de 10% implica pagos anuales de interés de 10 000 dólares (= $100 000 × .10). En realidad, la tasa de interés efectiva es de 10.53% (= $10 000/$95 000).

Préstamos con garantía

Los bancos y otras instituciones financieras suelen exigir *garantías* para otorgar un préstamo. En general, la garantía de los préstamos a corto plazo consiste en las cuentas por cobrar o los inventarios.

Cuando se recurre al **financiamiento mediante cuentas por cobrar**, éstas se *ceden* o *se descuentan y venden (factoraje)*. En la cesión, el prestamista no sólo tiene derecho prendario sobre las cuentas por cobrar, sino que el prestatario sigue siendo responsable de pagar si una cuenta es incobrable. El factoraje implica la venta de las cuentas por cobrar. El comprador, conocido como *factor*, tiene entonces que cobrarlas. Además, asume todo el riesgo de incumplimiento respecto de las cuentas incobrables.

Como el nombre lo indica, un **préstamo sobre inventarios** usa el inventario como garantía. Algunos tipos comunes de préstamos sobre inventarios son:

1. *Garantía general sobre inventarios*. Una garantía general da al prestamista un derecho prendario sobre todos los inventarios del prestatario.
2. *Depósito en consignación*. De conformidad con este acuerdo, el prestatario mantiene inventarios en "depósito" para el prestamista. El documento donde se hace constar el préstamo se llama depósito en consignación. El producto de la venta del inventario se remite de inmediato al prestamista.
3. *Financiamiento mediante almacenes generales de depósito*. Cuando se recurre al financiamiento mediante almacenes generales de depósito, una empresa pública de almacenamiento supervisa el inventario en nombre del prestamista.

Otras fuentes

Existe una diversidad de fuentes de fondos a corto plazo que utilizan las corporaciones. Dos de las más importantes son la emisión de **papel comercial** y el financiamiento mediante **aceptaciones bancarias**. El papel comercial consiste en los pagarés a corto plazo emitidos por empresas grandes de solvencia reconocida. Por lo general, estos pagarés tienen vencimientos cortos, que llegan hasta 270 días (más allá de ese límite, la compañía tiene que presentar una declaración de registro ante la SEC [Securities and Exchange Commission, Comisión de Valores y Bolsa de Estados Unidos]). En virtud de que la firma emite en forma directa estos pagarés y de ordinario respalda la emisión con una línea bancaria especial de crédito, el tipo de interés que obtiene es a menudo considerablemente inferior a la tasa que un banco cobraría por un préstamo directo.

Una aceptación bancaria es el acuerdo de un banco para pagar una suma de dinero. Típicamente, estos acuerdos se presentan cuando un vendedor envía una letra de cambio o pagaré a un cliente. El banco del cliente *acepta* la letra de cambio y anota la aceptación en el documento, que se convierte en una obligación del banco. De este modo, una empresa que compra algo de un proveedor puede hacer arreglos para que el banco pague la factura pendiente. Por supuesto, el cliente paga una comisión por este servicio.

Resumen y conclusiones

1. En este capítulo se presentó una introducción a la administración financiera de corto plazo. Las finanzas de corto plazo se relacionan con los activos y los pasivos de corta vida. Detallamos y examinamos los orígenes y las aplicaciones del efectivo a corto plazo como aparecen en los estados financieros de las compañías. Vimos cómo surgen los activos y pasivos circulantes en las actividades operativas de corto plazo y el ciclo del efectivo de la empresa. Desde el punto de vista contable, las finanzas de corto plazo se relacionan con el capital de trabajo neto.

2. La administración de los flujos de efectivo a corto plazo se relaciona con la disminución de los costos. Los dos costos más importantes son los de mantener (el interés y los costos relacionados en los que se incurre al tener demasiado dinero invertido en activos de corto plazo, como el efectivo) y los costos por faltantes (el costo de quedarse sin activos de corto plazo). El objetivo de la administración financiera de corto plazo y de la planeación financiera de corto plazo es encontrar el equilibrio óptimo entre estos dos costos.

www.mhhe.com/rwj

3. En una economía ideal, la empresa podría pronosticar a la perfección las aplicaciones y orígenes del efectivo en el corto plazo, y el capital de trabajo neto se mantendría en cero. En el mundo real, el capital de trabajo neto proporciona una protección que permite a la firma cumplir con sus obligaciones vigentes. El administrador financiero debe determinar el nivel óptimo de activos circulantes.
4. El administrador financiero puede usar el presupuesto de efectivo para identificar las necesidades financieras a corto plazo. El presupuesto de efectivo indica al administrador cuánto dinero necesita pedir prestado o qué tipo de préstamo será posible en el corto plazo. La compañía tiene a su disposición una serie de posibles maneras de adquirir los fondos para cubrir sus faltantes a corto plazo, que incluyen los préstamos con y sin garantía.

Preguntas conceptuales

1. **Ciclo operativo** ¿Cuáles son algunas de las características de una empresa con un ciclo operativo largo?
2. **Ciclo del efectivo** ¿Cuáles son algunas de las características de una compañía con un ciclo del efectivo largo?
3. **Orígenes y aplicaciones** Con respecto al año que acaba de finalizar usted ha reunido la siguiente información sobre Holly Corporation:
   ***a*)** Se pagó un dividendo de 200 dólares.
   ***b*)** Las cuentas por pagar aumentaron en 500 dólares.
   ***c*)** Las compras de activos fijos ascendieron a 900 dólares.
   ***d*)** Los inventarios aumentaron en 625 dólares.
   ***e*)** La deuda a largo plazo disminuyó en 1 200 dólares.

   Indique si cada uno de estos conceptos es un origen o una aplicación del efectivo, y describa su efecto en el saldo de efectivo de la empresa.
4. **Costo del activo circulante** Grohl Manufacturing, Inc., instaló en fechas recientes un sistema de inventarios justo a tiempo (JIT, siglas de *just-in-time*). Describa el efecto que podría tener el nuevo sistema en los costos de mantener, los costos por faltantes y el ciclo operativo de la compañía.
5. **Ciclos operativo y del efectivo** ¿Es posible que el ciclo del efectivo de una empresa sea mayor que el ciclo operativo? Explique su respuesta.
6. **Costos por faltantes** ¿Qué son los costos por faltantes? Descríbalos.
7. **Razones del capital de trabajo neto** En una economía ideal, el capital de trabajo neto es siempre igual a cero. ¿Por qué el capital de trabajo puede ser positivo en una economía real?

Use la siguiente información para responder a las preguntas 8 a 12: el mes pasado, BlueSky Airline anunció que extendería el pago de sus facturas de 30 a 45 días. Su justificación fue que la empresa quería "controlar los costos y optimizar el flujo de efectivo". El periodo de cuentas por pagar ampliado afectará a los 4 000 proveedores de la compañía.

8. **Ciclos operativo y del efectivo** ¿Qué efecto produjo en el ciclo operativo de BlueSky este cambio en la política de cuentas por pagar? ¿Y en el ciclo del efectivo?
9. **Ciclos operativo y del efectivo** ¿Qué efecto tuvo el anuncio en los proveedores de BlueSky?
10. **Ética corporativa** ¿Es ético que las grandes compañías decidan en forma unilateral extender sus periodos de cuentas por pagar, en particular cuando tratan con proveedores pequeños?
11. **Periodo de cuentas por pagar** ¿Por qué no todas las empresas simplemente extienden sus periodos de cuentas por pagar para acortar sus ciclos del efectivo?
12. **Periodo de cuentas por pagar** BlueSky extendió su periodo de cuentas por pagar para "controlar los costos y optimizar el flujo de efectivo". Con precisión, ¿qué beneficio obtiene BlueSky con este cambio?

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO (Preguntas 1-11)

1. **Cambios en la partida de efectivo** Indique el efecto de las siguientes medidas corporativas en el efectivo, usando la letra *I* para incremento, *D* para decremento o *N* cuando no hay cambio alguno.
   ***a*)** Se paga un dividendo con fondos recibidos de la venta de una deuda.
   ***b*)** Se adquieren bienes raíces que se pagan con deuda a corto plazo.
   ***c*)** Se compra inventario a crédito.
   ***d*)** Se liquida un préstamo bancario a corto plazo.
   ***e*)** Se pagan por anticipado los impuestos del año próximo.
   ***f*)** Se rediment acciones preferentes.

g) Se realizan ventas a crédito.
h) Se pagan los intereses de la deuda a largo plazo.
i) Se cobran los pagos de las ventas anteriores.
j) Se reduce el saldo de las cuentas por pagar.
k) Se paga un dividendo.
l) Se compran suministros de producción que se pagan con un pagaré a corto plazo.
m) Se pagan las facturas de los servicios públicos.
n) Se pagan al contado las materias primas adquiridas para inventario.
o) Se venden títulos negociables.

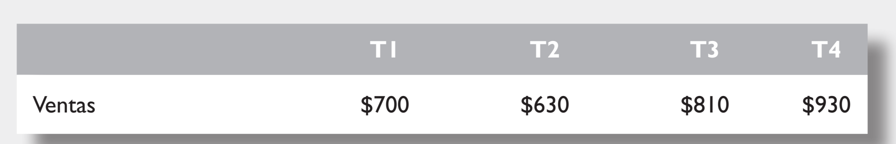
2. **Ecuación del efectivo** McConnell Corp. tiene un valor neto en libros de 10 380 dólares. El endeudamiento a largo plazo asciende a 7 500 dólares. El capital de trabajo neto, aparte del efectivo, es de 2 105 dólares. Los activos fijos suman 15 190 dólares. ¿Cuánto dinero en efectivo tiene la empresa? Si el pasivo circulante es de 1 450 dólares, ¿a cuánto asciende el activo circulante?

3. **Cambios en el ciclo operativo** Indique el efecto que los siguientes cambios tendrán en el ciclo operativo. Use la letra *I* para indicar un incremento, la letra *D* para un decremento y la letra *N* cuando no haya cambios.
a) El promedio de las cuentas por cobrar aumenta.
b) Se extienden los plazos para que los clientes paguen sus créditos.
c) La rotación de inventario pasa de tres a seis veces.
d) La rotación de cuentas por pagar aumenta de seis a 11 veces.
e) La rotación de cuentas por cobrar pasa de siete a nueve veces.
f) Se agilizan los pagos a proveedores.

4. **Cambios en los ciclos** Indique el efecto de los siguientes cambios en los ciclos del efectivo y operativo, respectivamente. Use la letra *I* para indicar un incremento, la letra *D* para un decremento y la letra *N* cuando no haya ningún cambio.
a) Las condiciones de los descuentos por pronto pago que se ofrecen a los clientes se endurecen.
b) Los descuentos por pronto pago que ofrecen los proveedores aumentan; en consecuencia, los pagos se efectúan más rápido.
c) Una cantidad cada vez mayor de clientes empieza a pagar al contado en lugar de hacerlo a crédito.
d) Se compran menos materias primas que la cantidad habitual.
e) Un mayor porcentaje de las compras de materias primas se paga a crédito.
f) Se producen más bienes terminados para inventario en lugar de fabricarse sobre pedido.



5. **Cálculo de la cobranza** Litzenberger Company ha proyectado los siguientes volúmenes trimestrales de ventas para el próximo año:



	T1	T2	T3	T4
Ventas	$700	$630	$810	$930

a) Las cuentas por cobrar a principios de año ascienden a 275 dólares. Litzenberger tiene un periodo de cobranza de 45 días. Calcule la cobranza en cada uno de los cuatro trimestres y complete el siguiente cuadro:



	T1	T2	T3	T4
Cuentas por cobrar iniciales				
Ventas				
Cobranza de efectivo				
Cuentas por cobrar finales				

b) Vuelva a calcular *a*) suponiendo un periodo de cobranza de 60 días.
c) Vuelva a calcular *a*) suponiendo un periodo de cobranza de 30 días.

6. **Cálculo de los ciclos** Considere la siguiente información de los estados financieros de Bulldog Icers Corporation:

Partida	Inicial		Final
Inventario	$15 382		$16 147
Cuentas por cobrar	12 169		12 682
Cuentas por pagar	13 408		14 108
Ventas netas		$143 625	
Costo de los bienes vendidos		105 817	

Calcule los ciclos operativo y del efectivo. ¿Cómo interpreta su respuesta?

7. **Cálculo de los pagos** Lewellen Products ha proyectado las siguientes ventas para el próximo año:

	T1	T2	T3	T4
Ventas	$830	$745	$905	$980

Se ha proyectado que para el año próximo las ventas serán 15% mayores en cada trimestre.

a) Calcule los pagos a los proveedores suponiendo que cada trimestre Lewellen coloca pedidos equivalentes a 30% de las ventas proyectadas del siguiente trimestre. Suponga que la compañía paga de inmediato. ¿Cuál es el periodo de cuentas por pagar en este caso?

	T1	T2	T3	T4
Pago de cuentas	$	$	$	$

b) Vuelva a calcular *a*) suponiendo un periodo de cuentas por pagar de 90 días.

c) Vuelva a calcular *a*) suponiendo un periodo de cuentas por pagar de 60 días.



8. **Cálculo de los pagos** Las compras de Thakor Corporation a los proveedores en un trimestre equivalen a 75% de las ventas proyectadas del siguiente trimestre. El periodo de cuentas por pagar es de 60 días. Los salarios, impuestos y otros gastos ascienden a 20% de las ventas, y los intereses y dividendos suman 73 dólares por trimestre. No hay inversiones planeadas en activos fijos.

Las ventas trimestrales proyectadas son:

	T1	T2	T3	T4
Ventas	$830	$1 050	$970	$860

Se proyecta que las ventas en el primer trimestre del próximo año ascenderán a 970 dólares. Calcule los desembolsos de efectivo que tendrá que hacer la compañía y complete la siguiente tabla:

	T1	T2	T3	T4
Pago de cuentas				
Salarios, impuestos y otros gastos				
Gastos de financiamiento a largo plazo (intereses y dividendos)				
Total				

9. **Cálculo de la cobranza** El siguiente es el presupuesto de ventas del primer trimestre de 2010 de Shleifer, Inc.:

	Enero	Febrero	Marzo
Presupuesto de ventas	$173 000	$184 000	$205 000

Las ventas a crédito se cobran como sigue:
65% en el mes de la venta.
20% en el mes posterior a la venta.
15% en el segundo mes posterior a la venta.

El saldo de las cuentas por cobrar al final del trimestre anterior era de 79 800 dólares (57 200 dólares de los cuales correspondían a ventas sin cobrar de diciembre).

a) Calcule las ventas de noviembre.
b) Estime las ventas de diciembre.
c) Calcule la cobranza de las ventas durante cada mes de enero a marzo.

10. **Cálculo del presupuesto de efectivo** He aquí algunas cifras importantes del presupuesto del segundo trimestre de 2010 de Cornell, Inc.:

	Abril	Mayo	Junio
Ventas a crédito	$608 000	$633 600	$700 800
Compras a crédito	235 200	280 800	320 500
Desembolsos de efectivo			
Salarios, impuestos y gastos	63 600	77 136	80 480
Interés	18 240	18 240	18 240
Compra de equipo	132 800	145 600	0

La compañía pronostica que 5% de las ventas a crédito no podrá cobrarse jamás, 35% de las ventas se cobrará en el mes de la venta y el restante 60% en el mes siguiente. Las compras a crédito se pagarán en el mes posterior a la compra.

En marzo de 2010, las ventas a crédito ascendieron a 336 000 dólares y se realizaron compras a crédito por un monto de 249 600 dólares. Con base en esta información, complete el siguiente presupuesto de efectivo:

	Abril	Mayo	Junio
Saldo inicial de efectivo	$448 000		
Ingresos en efectivo			
Cobranza de ventas a crédito			
Total de efectivo disponible			
Desembolsos de efectivo			
Compras			
Salarios, impuestos y gastos			
Interés			
Compra de equipo			
Total de desembolsos de efectivo			
Saldo final de efectivo			



11. **Orígenes y aplicaciones** A continuación se presenta el balance general más reciente de Country Kettles, Inc. Omita la depreciación acumulada y determine si cada partida es un origen o una aplicación del efectivo, y el monto de cada una de ellas:

COUNTRY KETTLES, INC.
Balance general
31 de diciembre de 2010

	2009	2010
Activos		
Efectivo	$ 43 800	$ 41 650
Cuentas por cobrar	91 050	95 830
Inventario	76 000	81 560
Inmuebles, planta y equipo	173 840	191 605
Menos: Depreciación acumulada	(59 380)	(65 830)
Total del activo	$325 310	$344 815
Pasivos y capital contable		
Cuentas por pagar	$ 60 460	$ 62 540
Gastos acumulados	9 150	8 405
Deuda a largo plazo	45 000	55 000
Acciones comunes	30 000	35 000
Utilidades acumuladas retenidas	180 700	183 870
Total del pasivo y capital contable	$325 310	$344 815

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 12-15)

12. **Presupuesto de efectivo** El presupuesto de ventas de su compañía para el próximo año se basa en un índice de crecimiento de 20% trimestral. La proyección de ventas del primer trimestre asciende a 150 millones de dólares. Además de esta tendencia básica, los ajustes de temporada para los cuatro trimestres son: 0, −16, −8 y 21 millones de dólares, respectivamente. Por lo general, 50% de las ventas se cobran dentro del mismo trimestre y 45% en el siguiente; el resto de las ventas son deudas incobrables que se cancelan en el segundo trimestre después de haber realizado la venta. El saldo inicial de cuentas por pagar es de 72 millones de dólares. Suponiendo que todas las ventas son a crédito, calcule la cobranza de las ventas de cada trimestre.

13. **Cálculo del presupuesto de efectivo** Wildcat, Inc., ha estimado ventas (en millones de dólares) durante los siguientes cuatro trimestres como sigue:

	T1	T2	T3	T4
Ventas	$210	$180	$245	$280

Se proyecta que las ventas durante el primer trimestre del año siguiente ascenderán a 240 millones de dólares. Las cuentas por cobrar a principios de año eran de 68 millones de dólares. Wildcat tiene un periodo de cobranza de 45 días.

Las compras de Wildcat a los proveedores en un trimestre son iguales a 45% de las ventas proyectadas del siguiente trimestre, y de ordinario se paga a los proveedores en 36 días. Los salarios, impuestos y otros gastos equivalen aproximadamente a 30% de las ventas. Los intereses y dividendos ascienden a 12 millones de dólares por trimestre.

Wildcat planea un importante desembolso de capital por 80 millones de dólares en el segundo trimestre. Por último, la compañía inició el año con un saldo en efectivo de 64 millones de dólares y desea mantener un saldo mínimo de 30 millones de dólares.

***a*)** Complete el presupuesto de efectivo de Wildcat llenando el siguiente cuadro:

WILDCAT, INC.
Presupuesto de efectivo
(en millones de dólares)

	T1	T2	T3	T4
Saldo inicial de efectivo	$30			
Entrada neta de efectivo				
Saldo final de efectivo				
Saldo mínimo de efectivo	30			
Superávit (déficit) acumulado				

***b*)** Suponga que Wildcat puede conseguir un préstamo a corto plazo por los fondos necesarios a una tasa de 3% trimestral, e invertir los excedentes de fondos en títulos negociables a corto plazo a una tasa de 2% trimestral. Prepare un plan financiero a corto plazo para completar el siguiente cuadro. ¿Cuál es el costo neto del efectivo (total de intereses pagados menos total de ingresos ganados por inversiones) durante el año?

WILDCAT, INC.
Plan financiero a corto plazo
(en millones de dólares)

	T1	T2	T3	T4
Saldo inicial en efectivo	$64			
Entrada neta de efectivo				
Nuevas inversiones a corto plazo				
Ingresos de inversiones a corto plazo				
Inversiones a corto plazo vendidas				
Nuevos préstamos a corto plazo				
Intereses sobre los préstamos a corto plazo				
Préstamos a corto plazo pagados				
Saldo final de efectivo				
Saldo mínimo de efectivo	30			
Superávit (déficit) acumulado				
Inversiones iniciales a corto plazo				
Inversiones finales a corto plazo				
Deuda inicial a corto plazo				
Deuda final a corto plazo				

14. Política de administración de efectivo Vuelva a trabajar en el problema 13 y suponga que:

***a*)** Wildcat mantiene un saldo mínimo en efectivo de 50 millones de dólares.
***b*)** Wildcat mantiene un saldo mínimo en efectivo de 10 millones de dólares.

Con base en sus respuestas en *a*) y *b*), ¿cree usted que la empresa podrá aumentar sus utilidades si cambia su política de administración de efectivo? ¿Hay otros factores que también deban considerarse? Explique su respuesta.

15. Política financiera a corto plazo Cleveland Compressor y Pnew York Pneumatic son empresas manufactureras competidoras. Sus estados financieros se presentan a continuación.

***a*)** ¿Cómo se financia el activo circulante de cada compañía?
***b*)** ¿Qué empresa tiene la inversión mayor en activos circulantes? ¿Por qué?
***c*)** ¿Cuál de ellas tiene más probabilidades de incurrir en costos de mantenimiento y cuál tiene más probabilidades de tener costos por faltantes? ¿Por qué?

CLEVELAND COMPRESSOR
Balance general

	2009	2010
Activos		
Activo circulante:		
Efectivo	$ 16 339	$ 13 862
Cuentas por cobrar, neto	25 778	23 887
Inventario	43 287	54 867
Total del activo circulante	$ 85 404	$ 92 616
Activos fijos:		
Inmuebles, planta y equipo	99 615	101 543
Menos: Depreciación acumulada	(31 957)	(34 331)
Activos fijos netos	$ 67 658	$ 67 212
Gastos pagados por anticipado	1 791	1 914
Otros activos	13 138	13 052
Total del activo	$ 167 991	$ 174 794
Pasivos y capital contable		
Pasivo circulante:		
Cuentas por pagar	$ 4 893	$ 6 494
Documentos por pagar	11 617	10 483
Gastos acumulados	7 227	7 422
Otros impuestos por pagar	8 460	9 924
Total de pasivo circulante	32 197	34 323
Deuda a largo plazo	22 036	22 036
Total del pasivo	$ 54 233	$ 56 359
Capital contable:		
Acciones comunes	38 000	38 000
Capital pagado	12 000	12 000
Utilidades retenidas	63 758	68 435
Total del capital contable	113 758	118 435
Total de pasivos y capital contable	$167 991	$174 794

CLEVELAND COMPRESSOR Estado de resultados 2010	
Ingresos:	
Ventas	$162 749
Otros ingresos	1 002
Total de ingresos	$163 751
Gastos de operación:	
Costo de los bienes vendidos	103 570
Gastos de venta y administración	28 495
Depreciación	2 274
Total de gastos	$134 339
Utilidades antes de impuestos	29 412
Impuestos	14 890
Utilidades netas	$ 14 522
Dividendos	$ 9 845
Utilidades retenidas	$ 4 677

PNEW YORK PNEUMATIC Balance general	2009	2010
Activos		
Activo circulante:		
Efectivo	$ 3 307	$ 5 794
Cuentas por cobrar, neto	22 133	26 177
Inventario	44 661	46 463
Total del activo circulante	$70 101	$78 434
Activos fijos:		
Inmuebles, planta y equipo	31 116	31 842
Menos: Depreciación acumulada	(18 143)	(19 297)
Activos fijos netos	$12 973	$12 545
Gastos pagados por anticipado	688	763
Otros activos	1 385	1 601
Total del activo	$85 147	$93 343
Pasivos y capital contable		
Pasivo circulante:		
Cuentas por pagar	$ 5 019	$ 6 008
Préstamos bancarios	645	3 722
Gastos acumulados	3 295	4 254
Otros impuestos por pagar	4 951	5 688
Total de pasivo circulante	$13 910	$19 672
Capital contable:		
Acciones comunes	20 576	20 576
Capital pagado	5 624	5 624
Utilidades retenidas	46 164	48 598
Menos: Acciones en tesorería	(1 127)	(1 127)
Total del capital contable	$71 237	$73 671
Total de pasivos y capital contable	$85 147	$93 343

PNEW YORK PNEUMATIC Estado de resultados 2010	
Ingresos:	
Ventas	$91 374
Otros ingresos	1 067
Total de ingresos	$92 441
Gastos de operación:	
Costo de los bienes vendidos	59 042
Gastos de venta y administración	18 068
Depreciación	1 154
Total de gastos	$78 264
Utilidades antes de impuestos	14 177
Impuestos	6 838
Utilidades netas	$ 7 339
Dividendos	$ 4 905
Utilidades retenidas	$ 2 434

Problemas S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **Ciclos operativo y del efectivo** Busque los estados financieros más recientes de Dell Computer (DELL) y Boeing (BA). Calcule los ciclos del efectivo y operativo de cada empresa durante el año más reciente. ¿Las cifras de estas compañías son similares? ¿Por qué sí o por qué no?
2. **Ciclos operativo y del efectivo** Descargue los estados financieros trimestrales más recientes de Wal-Mart (WMT). Calcule sus ciclos operativo y del efectivo en cada uno de los últimos cuatro trimestres. Comente sobre los cambios que se hayan suscitado en los ciclos operativos o del efectivo durante este periodo.

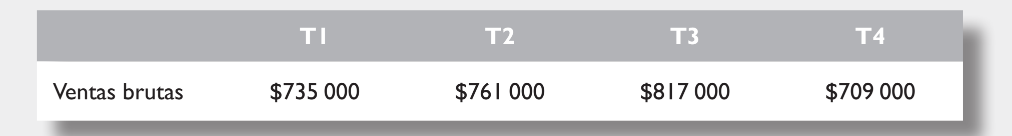
Minicaso

ADMINISTRACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO DE KEAFER MANUFACTURING

Hace poco lo contrataron en Keafer Manufacturing para trabajar en el recién establecido departamento de tesorería. Keafer Manufacturing es una empresa pequeña que produce cajas de cartón con un nivel muy alto de adaptación en una variedad de tamaños para diferentes compradores. Adam Keafer, dueño de la firma, trabaja sobre todo en las áreas de ventas y producción. En la actualidad, la administración intenta poner todas las cuentas por cobrar en una pila y todas las cuentas por pagar en otra. Periódicamente, un contador de medio tiempo se presenta para trabajar en ellas. Debido a este sistema desorganizado el área de finanzas necesita trabajo, y ésta es la razón por la que lo contrataron a usted.

En este momento, la compañía tiene un saldo de efectivo de 149 500 dólares y planea comprar máquinas nuevas en el tercer trimestre a un costo de 260 000 dólares. La adquisición de la maquinaria se pagará en efectivo debido al descuento ofrecido por comprarla al contado. Adam quiere mantener un saldo mínimo de efectivo de 90 000 dólares para protegerse de las contingencias. Todas las ventas de Keafer a los clientes y las compras a los proveedores se realizan a crédito y no se ofrecen ni se toman descuentos.

La compañía tuvo las siguientes ventas en cada trimestre del año que acaba de terminar:



	T1	T2	T3	T4
Ventas brutas	$735 000	$761 000	$817 000	$709 000

Después de ciertas investigaciones y conversaciones con los clientes, usted proyecta que las ventas aumenten 8% en cada trimestre del próximo año. También se espera que las ventas del primer trimestre del próximo año aumenten 8%. Usted calcula que Keafer tiene en la actualidad un periodo de cuentas por cobrar de 57 días y un saldo de cuentas por cobrar de 553 000 dólares. Sin embargo, 10% del saldo de las cuentas por cobrar corresponde a una compañía que acaba de declararse en quiebra y es probable que esa parte jamás llegue a cobrarse.

También ha calculado que Keafer acostumbra pedir suministros cada trimestre por una cantidad igual a 50% de las ventas brutas proyectadas para el siguiente trimestre y, en promedio, paga a los proveedores en 53 días. Los salarios, impuestos y otros costos representan alrededor de 25% de las ventas brutas. La compañía tiene que efectuar un pago trimestral de intereses de 148 000 dólares sobre su deuda a largo plazo. Por último, la empresa utiliza un banco de la localidad para satisfacer sus necesidades financieras de corto plazo. En la actualidad paga 1.2% trimestral sobre todos los préstamos a corto plazo y mantiene una cuenta del mercado de dinero que paga .5% trimestral sobre todos los depósitos a corto plazo.

Adam le ha pedido que prepare un presupuesto de efectivo y un plan financiero a corto plazo para la compañía, de conformidad con las políticas actuales. También le ha solicitado que prepare otros planes basados en cambios hechos en varios de los conceptos.

1. Use las cifras proporcionadas para elaborar un presupuesto de efectivo y el plan financiero a corto plazo.
2. Reelabore el presupuesto de efectivo y el plan financiero a corto plazo, suponiendo que Keafer cambia a un saldo mínimo de efectivo de 70 000 dólares.
3. Calcule nuevamente el presupuesto de ventas suponiendo un índice de crecimiento de 5% y 11% de las ventas. Suponga que el objetivo es contar con un saldo de efectivo de 90 000 dólares.
4. Suponiendo que la compañía mantiene su saldo de efectivo deseado en 90 000 dólares, ¿qué tasa de crecimiento de las ventas daría por resultado que no hubiera necesidad de pedir financiamiento a corto plazo? Para responder esta pregunta es posible que necesite preparar una hoja de cálculo y usar la función "Solver" de Excel.

CAPÍTULO 27

Administración del efectivo

Con frecuencia, cuando surge una noticia sobre las cuentas bancarias de una empresa es porque ésta se está quedando sin liquidez. Sin embargo, no sucedió así con muchas compañías en 2008. Por ejemplo, en septiembre de ese año el fabricante de automóviles Ford tenía un saldo en caja de 24 900 millones de dólares, o 10.42 dólares por acción. Lo que resulta más sorprendente de esta cantidad es que las acciones de la empresa se negociaban en sólo 5 dólares por acción más o menos, por lo que el monto real de efectivo por acción que tenía Ford era mucho mayor que el precio de las acciones, lo que de ordinario no es una buena señal. Otras firmas con operaciones más sanas también tenían fuertes cantidades de efectivo. Por ejemplo, Microsoft tenía una reserva de efectivo de casi 21 000 millones de dólares, mientras que General Electric tenía alrededor de 60 000 millones. ¿Por qué estas empresas tenían cantidades tan exorbitantes de efectivo? Para averiguarlo, en este capítulo examinamos la administración del efectivo.

Este capítulo refiere cómo las empresas administran el efectivo. El objetivo básico de la administración del efectivo es mantener la inversión de éste en el nivel más bajo posible, sin afectar el funcionamiento eficiente y eficaz de la empresa. Por lo general, esta meta se reduce a la sentencia: “Cobra pronto y paga tarde”. En consecuencia, explicamos diversas maneras de acelerar la cobranza y administrar los desembolsos.

Además, las empresas deben invertir temporalmente el efectivo ocioso en títulos negociables a corto plazo. Como explicamos en diversas partes de este libro, estos títulos pueden comprarse y venderse en los mercados financieros. Como grupo, tienen muy poco riesgo de incumplimiento y casi todos se negocian con suma facilidad. Existen diferentes tipos de los llamados títulos del mercado de dinero, y explicamos algunos de los más importantes.

27.1 Razones para mantener efectivo

John Maynard Keynes, en su obra clásica *Teoría general del empleo, el interés y el dinero,* identificó tres motivos para mantener liquidez: el motivo especulativo, el motivo precautorio y el motivo de transacción. En seguida los examinamos.

Los motivos especulativo y precautorio

El **motivo especulativo** es la necesidad de contar con efectivo para poder aprovechar, por ejemplo, precios de ganga que pudieran ofrecerse, tasas de interés atractivas y (en el caso de las firmas internacionales) fluctuaciones favorables del tipo de cambio.

En la mayoría de las empresas, la capacidad de endeudamiento de reserva y los títulos negociables se pueden usar para satisfacer motivos especulativos. Por consiguiente, podría haber un motivo especulativo para mantener liquidez, pero no necesariamente para mantener efectivo por sí mismo. Piénselo así: si tiene una tarjeta de crédito con un límite de crédito muy amplio, sin duda podría aprovechar alguna rebaja poco común que se presentara de pronto aunque no llevara efectivo.

Esto también es válido, en menor medida, para los motivos precautorios. El **motivo precautorio** es la necesidad de contar con una provisión de seguridad que actúe como reserva financiera. Una vez más, es probable que exista un motivo precautorio para mantener liquidez. Sin embargo, dado que el valor de los instrumentos del mercado de dinero es relativamente cierto

y que los instrumentos como los certificados del Tesoro son demasiado líquidos, no existe una necesidad real de mantener cantidades considerables de efectivo para propósitos precautorios.

El motivo de transacción

Se necesita dinero para satisfacer el **motivo de transacción**: la necesidad de tener efectivo a la mano para pagar cuentas. Las necesidades relacionadas con las transacciones provienen de las actividades normales de desembolso y cobranza de la empresa. Los desembolsos de efectivo incluyen el pago de sueldos y salarios, deudas mercantiles, impuestos y dividendos.

El efectivo se obtiene con el cobro de las ventas de productos y las enajenaciones de activos, así como de nuevos financiamientos. Los ingresos (*cobranza*) y egresos (*desembolsos*) de efectivo no están perfectamente sincronizados, por lo que es necesario mantener cierto nivel de valores en efectivo como protección.

A medida que las transferencias de fondos electrónicas y otros mecanismos de pago "sin papel" de alta velocidad sigan desarrollándose, incluso la necesidad de contar con efectivo para liquidar transacciones puede desaparecer. Sin embargo, aun si desaparece, seguirá habiendo demanda de liquidez y la necesidad de administrarla con eficiencia.

Saldos compensatorios

Los saldos compensatorios son otra razón para contar con efectivo. Como explicamos en el capítulo anterior, para compensar la prestación de servicios bancarios que la compañía recibe tiene que mantener saldos de efectivo en los bancos comerciales. El requisito de mantener un saldo compensatorio mínimo podría imponer un límite más bajo al nivel de efectivo que la empresa mantiene.

Costo de mantener efectivo

Cuando una compañía mantiene efectivo más allá de cierto monto mínimo necesario, incurre en un costo de oportunidad. El costo de oportunidad de los excedentes de efectivo (mantenidos en moneda o en depósitos bancarios) es el ingreso por intereses que podría ganarse con el siguiente mejor uso, por ejemplo, una inversión en títulos negociables.

Dado el costo de oportunidad de mantener efectivo, ¿por qué una empresa podría mantener efectivo más allá de los requisitos de saldos compensatorios? La respuesta es que es necesario mantener un saldo de efectivo que proporcione la liquidez necesaria para atender las necesidades de transacción: pagar facturas. Si la compañía mantiene un saldo de efectivo demasiado pequeño, podría quedarse sin él. De ser así, tendría que reunir dinero a corto plazo. Esto requeriría, por ejemplo, tener que vender títulos negociables o solicitar un préstamo.

Actividades como la venta de títulos negociables o la contratación de préstamos implican varios costos. Como hemos explicado, mantener efectivo tiene un costo de oportunidad. Para determinar el saldo de efectivo apropiado, la empresa debe comparar los beneficios de mantener efectivo con estos costos. Hablaremos sobre este tema con mayor detalle en la siguiente sección.

Administración de efectivo frente a administración de liquidez

Antes de continuar, debemos señalar que es importante distinguir entre la verdadera administración del efectivo y un tema más general, la administración de la liquidez. La distinción es fuente de confusión porque la palabra *efectivo* se usa en la práctica de dos maneras diferentes. Ante todo, tiene un significado literal: es el dinero que realmente se tiene a la mano. Sin embargo, los administradores financieros con frecuencia usan la palabra para describir las tenencias de efectivo de la empresa junto con sus títulos negociables, y éstos se conocen con frecuencia como *equivalentes de efectivo o casi efectivo.* En nuestro comentario sobre las posiciones de efectivo de Ford y GE al principio de este capítulo, por ejemplo, lo que en realidad describimos fue su tenencia total de efectivo y equivalentes de efectivo.

La distinción entre administración de la liquidez y administración del efectivo es simple. La administración de la liquidez se refiere a la cantidad óptima de activos líquidos que una empresa debe tener a mano, y es un aspecto específico de las políticas de administración del activo circulante que comentamos en el capítulo anterior. La administración del efectivo tiene una relación mucho más estrecha con la optimización de los mecanismos para cobrar y desembolsar efectivo, y éste es el tema en el que centraremos nuestra atención en este capítulo.

En general, la empresa necesita equilibrar las ventajas de tener efectivo a la mano para pagar las transacciones y evitar la insolvencia y los costos de oportunidad de recibir menos rendimientos. Una política razonable de administración del efectivo consiste en tener suficiente dinero disponible para satisfacer las obligaciones que se presenten en el curso ordinario de las operaciones e invertir parte del efectivo excedente en títulos negociables para efectos precautorios. Todos los demás excedentes de efectivo deben invertirse en la compañía o pagarse a los inversionistas.[1]

27.2 Explicación de las partidas en tránsito

Como indudablemente usted sabe, la cantidad de dinero que posee de acuerdo con su chequera puede ser muy diferente del monto que su banco cree que usted tiene. La razón es que algunos cheques que ha librado aún no se cobran en el banco. Lo mismo ocurre en las empresas. El saldo de efectivo que una compañía consigna en sus libros de contabilidad se llama *saldo en libros* o *saldo del mayor.* El saldo que aparece en su cuenta bancaria como efectivo disponible para gastar se llama *saldo disponible* o *cobrado.* La diferencia entre el saldo disponible y el saldo del mayor, conocida como **partidas en tránsito,** representa el efecto neto de los cheques en el proceso de *compensación* (circulación por el sistema bancario).

Desembolsos en tránsito

Los cheques librados por la empresa generan *desembolsos en tránsito* y provocan una reducción inmediata del saldo de efectivo en libros, aunque no un cambio inmediato en el saldo disponible en el banco. Por ejemplo, suponga que General Mechanics, Inc. (GMI), tiene en la actualidad 100 000 dólares depositados en el banco. El 8 de junio compra materias primas y paga a sus proveedores con un cheque por 100 000 dólares. El saldo en libros de la compañía se modifica de inmediato para mostrar la reducción de 100 000 dólares como resultado.

Sin embargo, en el banco de GMI no se enterarán del cheque sino hasta que éste se presente a cobro en el banco, por ejemplo, el 14 de junio. Mientras no se presente el cheque, el saldo de efectivo disponible en la cuenta bancaria de la empresa será 100 000 dólares mayor que el saldo en libros. En otras palabras, antes del 8 de junio, GMI no tiene partidas en tránsito:

$$\begin{aligned}\text{Partidas en tránsito} &= \text{Saldo disponible de la empresa – Saldo en libros de la empresa}\\ &= 100\,000 \text{ dólares} - 100\,000 \text{ dólares}\\ &= 0 \text{ dólares}\end{aligned}$$

La posición de GMI del 8 al 14 de junio es:

$$\begin{aligned}\text{Desembolso en tránsito} &= \text{Saldo disponible de la empresa – Saldo en libros de la empresa}\\ &= 100\,000 \text{ dólares} - 0\\ &= 100\,000 \text{ dólares}\end{aligned}$$

[1] Existen algunos indicios que permiten inferir que el gobierno corporativo tiene cierta influencia en las tenencias de efectivo de las empresas estadounidenses. Jarrad Harford, Sattar A. Mansi y William F. Maxwell, en "Corporate Governance and Firm Cash Holdings in the U.S.", *Journal of Financial Economics,* 2008, volumen 87, número 3, pp. 535-555, concluyen que las empresas que tienen sistemas de gobierno corporativo débiles tienen menos reservas de efectivo. La combinación de excedentes de efectivo y gobierno débil produce más gasto de capital y más adquisiciones.

Durante el periodo que tarda la *compensación* del cheque, GMI tiene un saldo en el banco de 100 000 dólares y puede beneficiarse de este dinero. Por ejemplo, el saldo disponible en el banco podría invertirse temporalmente en valores negociables y ganar así algo de intereses. Retomaremos este tema un poco más adelante.

Cobranza en tránsito y partidas netas en tránsito

Los cheques recibidos por la empresa representan la *cobranza en tránsito*. Ésta incrementa el saldo de efectivo en libros, pero no cambia de inmediato el saldo disponible. Por ejemplo, suponga que GMI recibe un cheque de un cliente por 100 000 dólares el 8 de octubre. Además, igual que antes, suponga que la compañía tiene 100 000 dólares depositados en el banco y no tiene partidas en tránsito. La empresa deposita el cheque y el saldo en libros se incrementa de 100 000 a 200 000 dólares. Sin embargo, GMI no puede disponer del efectivo adicional mientras su banco no haya presentado el cheque al banco del cliente y recibido los 100 000 dólares. Suponga que la operación se completa el 14 de octubre. Mientras tanto, la posición de efectivo de GMI reflejará cobranza en tránsito por 100 000 dólares. Podemos resumir estos acontecimientos. Antes del 8 de octubre, la posición de GMI es:

$$\begin{aligned}\text{Partidas en tránsito} &= \text{Saldo disponible de la empresa} - \text{Saldo en libros de la empresa}\\ &= 100\,000 \text{ dólares} - 100\,000 \text{ dólares}\\ &= 0 \text{ dólares}\end{aligned}$$

La posición de GMI del 8 al 14 de octubre es:

$$\begin{aligned}\text{Cobranza en tránsito} &= \text{Saldo disponible de la empresa} - \text{Saldo en libros de la empresa}\\ &= 100\,000 \text{ dólares} - 200\,000 \text{ dólares}\\ &= -100\,000 \text{ dólares}\end{aligned}$$

En general, las actividades de pago (desembolsos) de la empresa generan desembolsos en tránsito y las actividades de cobranza generan cobranza en tránsito. El efecto neto, es decir, la suma del total de la cobranza y los desembolsos en tránsito, constituye las partidas netas en tránsito, que en cierto momento son simplemente la diferencia total entre el saldo disponible de la empresa y su saldo en libros. Si las partidas netas en tránsito son positivas, los desembolsos en tránsito de la compañía superan la cobranza en tránsito y el saldo disponible es superior al saldo en libros. Si el saldo disponible es menor que el saldo en libros, la firma tiene cobranza neta en tránsito.

A las empresas deben interesarles más las partidas netas en tránsito y el saldo disponible que el saldo en libros. Si un administrador financiero sabe que un cheque girado por la compañía no se compensará sino hasta después de varios días, podrá mantener un saldo menor de efectivo en el banco de lo que sería posible de otro modo. Esto puede generar muchísimo dinero.

Por ejemplo, el caso de ExxonMobil. El promedio de ventas diarias de ExxonMobil es de alrededor de 1 000 millones de dólares. Si la empresa agiliza el proceso de cobranza un solo día, liberaría 1 000 millones de dólares para invertir. A una tasa de interés relativamente modesta de .01% diario, el interés devengado sería de 100 000 dólares *al día.*

EJEMPLO 27.1

Partidas en tránsito Suponga que tiene 5 000 dólares en depósito. Cierto día gira un cheque por 1 000 dólares para pagar algunos libros y deposita 2 000. ¿Cuáles serán sus desembolsos, cobranza y partidas netas en tránsito?

Después de librar el cheque de 1 000 dólares, tiene un saldo de 4 000 en su chequera, pero el banco muestra 5 000 hasta que el cheque se compense. La diferencia es un desembolso en tránsito de 1 000 dólares.

Después de depositar el cheque de 2 000 dólares, tiene un saldo de 6 000. Su saldo disponible no aumentará sino hasta que el cheque quede compensado. Esto produce una cobranza en tránsito de −2 000 dólares. Sus partidas netas en tránsito son la suma de la cobranza y los desembolsos en tránsito, o −1 000 dólares.

(*continúa*)

En general, tendrá 6 000 dólares en libros. El banco registra un saldo de 7 000, pero sólo 5 000 están disponibles porque su depósito todavía no pasa en firme. La discrepancia entre su saldo disponible y su saldo en libros es igual a las partidas netas en tránsito (−1 000 dólares), y eso no le conviene. Si gira otro cheque por 5 500 dólares, tal vez no haya fondos disponibles suficientes para cubrirlo y el cheque rebotaría. Por eso, los administradores financieros tienen que estar más atentos a los saldos disponibles que a los saldos en libros.

Administración de las partidas en tránsito

La administración de las partidas en tránsito implica controlar la cobranza y el desembolso de efectivo. El objetivo de la cobranza es agilizar el recibo de efectivo y reducir el retraso entre el momento en que los clientes pagan las facturas y cuando el efectivo está disponible. El objetivo del desembolso de efectivo es controlar los pagos y reducir al mínimo los costos para la empresa por efectuar pagos.

Para un ejemplo real de servicios de administración de las partidas en tránsito, visite **www.carreker.com**

Los plazos de cobranza y desembolso pueden dividirse en tres partes: tiempo en tránsito en el correo, retraso de procesamiento y retraso de disponibilidad:

1. El *tiempo en tránsito en el correo* es la parte del proceso de cobranza y desembolso durante el cual los cheques están retenidos en el servicio postal.
2. El *retraso de procesamiento* es el tiempo que tarda el beneficiario de un cheque en procesar el pago y depositarlo en un banco para cobro.
3. El *retraso de disponibilidad* se refiere al tiempo que se requiere para compensar un cheque en el sistema bancario.

La agilización de la cobranza requiere reducir uno o más de estos componentes. Reducir la velocidad de los desembolsos implica aumentar uno de ellos. Describiremos algunos procedimientos para administrar los plazos de cobranza y desembolso más adelante. Primero es necesario explicar cómo se miden las partidas en tránsito.

Medición de las partidas en tránsito El tamaño de las partidas en tránsito depende tanto de la cantidad como del retraso en cuestión. Por ejemplo, suponga que envía por correo un cheque de 500 dólares a otro estado cada mes. El servicio postal tarda cinco días en entregar el cheque en su destino (el tiempo en tránsito en el correo) y se necesita un día más para que el destinatario vaya al banco (el retraso de procesamiento). El banco del destinatario retiene los cheques foráneos tres días (retraso de disponibilidad). El retraso total es de $5 + 1 + 3 = 9$ días.

En este caso, ¿cuál es el promedio diario de desembolsos en tránsito? Hay dos formas equivalentes de calcular la respuesta. En primer lugar, usted tiene una partida en tránsito de 500 dólares durante nueve días, por lo que decimos que el total de partidas en tránsito es $9 \times \$500 = \$4\,500$. Suponiendo que el mes tiene 30 días, el promedio diario de las partidas en tránsito es de $\$4\,500/30 = 150$ dólares.

Por otra parte, su desembolso en tránsito es de 500 dólares durante 9 días del mes y cero, los otros 21 días (una vez más, suponiendo que el mes tiene 30 días). El promedio diario de partidas en tránsito es de este modo:

$$\begin{aligned}\text{Promedio diario de partidas en tránsito} &= (9 \times \$500 + 21 \times \$0)/30 \\ &= 9/30 \times \$500 + 21/30 \times \$0 \\ &= \$4\,550/30 \\ &= \$150\end{aligned}$$

Esto significa que, en un día típico, su saldo en libros es 150 dólares menor que su saldo disponible, lo que representa un promedio de desembolso en tránsito de 150 dólares.

Las cosas son un poco más complicadas cuando hay múltiples desembolsos o ingresos. Para ilustrar esto, suponga que Concepts, Inc., recibe dos partidas cada mes como sigue:

Cantidad	Retraso de procesamiento y disponibilidad	Total de partidas en tránsito
Partida 1: \$5 000 000	× 9	= \$45 000 000
Partida 2: \$3 000 000	× 5	= \$15 000 000
Total: \$8 000 000		\$60 000 000

El promedio diario de partidas en tránsito es igual a:

$$\text{Promedio diario de partidas en tránsito} = \frac{\text{Total de partidas en tránsito}}{\text{Total de días}} = \frac{\$60 \text{ millones}}{30} = \$2 \text{ millones} \quad \textbf{(27.1)}$$

Por lo tanto, en un día típico hay 2 millones de dólares sin cobrar y no disponibles.

Otra forma de ver esto consiste en calcular el promedio diario de ingresos y multiplicarlo por el retraso promedio ponderado. El promedio diario de ingresos es:

$$\text{Promedio diario de ingresos} = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de días}} = \frac{\$8 \text{ millones}}{30} = \$266\,666.67$$

Del total de 8 millones de dólares de ingresos, 5 millones, o 5/8 del total, se demoran nueve días. Los otros 3/8 se retrasan cinco días. El retraso promedio ponderado es entonces:

$$\begin{aligned}\text{Retraso promedio ponderado} &= (5/8) \times 9 \text{ días} + (3/8) \times 5 \text{ días}\\ &= 5.625 + 1.875 = 7.50 \text{ días}\end{aligned}$$

El promedio diario de partidas en tránsito es:

$$\begin{aligned}\text{Promedio diario de partidas en tránsito} &= \text{Promedio diario de ingresos} \times \text{Retraso promedio ponderado}\\ &= \$266\,666.67 \times 7.50 \text{ días} = \$2 \text{ millones} \quad \textbf{(27.2)}\end{aligned}$$

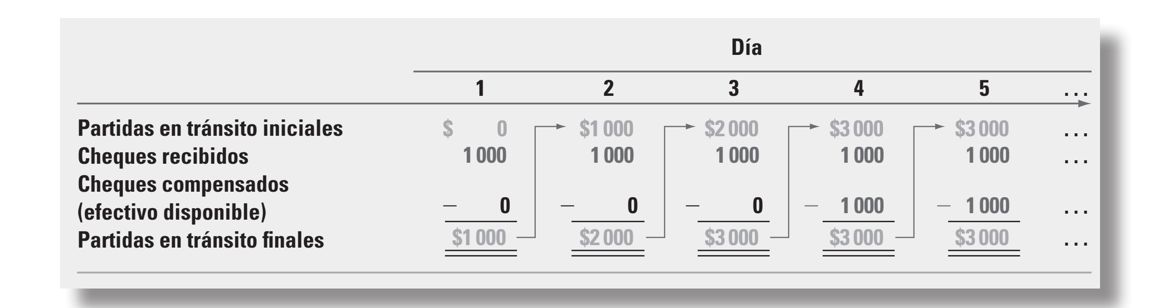
Algunos detalles Al medir las partidas en tránsito hay una diferencia importante entre la cobranza y los desembolsos en tránsito. Definimos *partidas en tránsito* como la diferencia entre el saldo de efectivo disponible de la empresa y su saldo en libros. Con un desembolso, el saldo en libros de la compañía se reduce cuando el cheque *se envía por correo,* por lo que el tiempo en tránsito en el correo es un componente importante de los desembolsos en tránsito. Sin embargo, con una cobranza, el saldo en libros de la empresa no aumenta sino hasta que el cheque *se recibe,* por lo que el tiempo en tránsito en el correo no es parte de la cobranza en tránsito.

Esto no significa que el tiempo en tránsito en el correo no sea importante. El punto es que cuando se calcula la cobranza *en tránsito,* el tiempo que tarda el correo no debe tomarse en cuenta. Como explicaremos, cuando se considera el *tiempo* total de cobranza, el tiempo en tránsito en el correo es un componente crucial.

Además, cuando hablamos de retraso de disponibilidad, el tiempo que tarda un cheque en compensarse no es crucial en realidad. Lo que importa es cuánto tiempo debemos esperar hasta que el banco otorgue disponibilidad, es decir, el uso de los fondos. En realidad, los bancos usan calendarios de disponibilidad para determinar el tiempo que se retiene un cheque con base en la fecha de depósito y otros factores. Aparte de esto, el retraso de disponibilidad puede ser cuestión de negociación entre el banco y el cliente. De modo similar, cuando se trata de cheques salientes, lo que importa es la fecha en que la cantidad se carga en nuestra cuenta y no cuándo se otorgue disponibilidad al beneficiario.

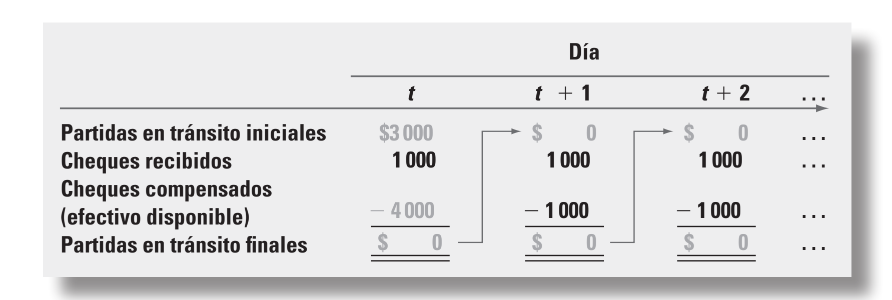
Costo de las partidas en tránsito El costo básico de la cobranza en tránsito para la empresa es simplemente el costo de oportunidad de no poder usar el efectivo. Como mínimo, la compañía podría ganar interés sobre el efectivo si lo tuviera disponible para inversión.

Figura 27.1
Acumulación de las partidas de efectivo



	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	. . .
Partidas en tránsito iniciales	$ 0	$1 000	$2 000	$3 000	$3 000	. . .
Cheques recibidos	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	. . .
Cheques compensados (efectivo disponible)	− 0	− 0	− 0	− 1 000	− 1 000	. . .
Partidas en tránsito finales	$1 000	$2 000	$3 000	$3 000	$3 000	. . .

Figura 27.2
Efecto de eliminar las partidas en tránsito



	Día t	Día $t + 1$	Día $t + 2$	. . .
Partidas en tránsito iniciales	$3 000	$ 0	$ 0	. . .
Cheques recibidos	1 000	1 000	1 000	. . .
Cheques compensados (efectivo disponible)	− 4 000	− 1 000	− 1 000	. . .
Partidas en tránsito finales	$ 0	$ 0	$ 0	. . .

Visite **www.cfoasia.com** donde encontrará un punto de vista internacional sobre la administración del efectivo.

Suponga que Lambo Corporation tiene en promedio ingresos diarios de 1 000 dólares y retraso promedio ponderado de tres días. Entonces, el promedio diario de las partidas en tránsito es $3 \times \$1\ 000 = \$3\ 000$. Esto significa que en un día típico hay 3 000 dólares que no devengan interés. Suponga que Lambo pudiera eliminar por completo sus partidas en tránsito. ¿Cuál sería el beneficio? Si cuesta 2 000 dólares eliminar las partidas en tránsito, ¿cuál es el VPN de hacerlo?

La figura 27.1 ilustra la situación de Lambo. Suponga que Lambo comienza con cero partidas en tránsito. En un determinado día, el día 1, Lambo recibe y deposita un cheque por 1 000 dólares. El efectivo estará disponible tres días después, el día 4. Al final del día 1, el saldo en libros es de 1 000 dólares más que el saldo disponible, así que las partidas en tránsito ascienden a 1 000 dólares. El día 2, la empresa recibe y deposita otro cheque que cobrará tres días después, el día 5. Al final del día 2 hay dos cheques sin cobrar y los libros muestran un saldo de 2 000 dólares. Sin embargo, el banco sigue registrando un saldo disponible de cero, por lo que las partidas en tránsito ascienden a 2 000 dólares. La misma secuencia ocurre el día 3 y las partidas en tránsito aumentan a un total de 3 000 dólares.

El día 4, una vez más, Lambo recibe y deposita un cheque de 1 000 dólares. No obstante, también cobra los 1 000 dólares del cheque del día 1. El cambio en el saldo en libros y el cambio en el saldo disponible son idénticos: +1 000 dólares, por lo que las partidas en tránsito siguen siendo de 3 000 dólares. Lo mismo ocurre cada día después del día 4; por lo tanto, las partidas en tránsito siguen siendo de 3 000 dólares para siempre.[2]

La figura 27.2 ilustra lo que ocurre si las partidas en tránsito se eliminan por completo en un día *t* en el futuro. Después de eliminar las partidas en tránsito, los ingresos diarios siguen siendo de 1 000 dólares. La empresa cobra el mismo día porque las partidas en tránsito se eliminaron, así que la cobranza diaria también sigue siendo de 1 000 dólares. Como ilustra la figura 27.2, el único cambio ocurre el primer día. Ese día, como de costumbre, Lambo cobra 1 000 dólares de la venta realizada tres días antes. Como ya no hay partidas en tránsito, también cobra las ventas realizadas dos días antes, un día antes y ese mismo día, o sea, 3 000 dólares adicionales. La cobranza total el día *t* es, entonces, de 4 000 dólares en lugar de 1 000.

Lo que observamos es que Lambo genera 3 000 dólares adicionales el día *t* al eliminar las partidas en tránsito. Cada día subsiguiente Lambo recibe 1 000 dólares en efectivo, igual que

[2] Estas partidas en tránsito permanentes se conocen a veces como *partidas en tránsito en estado estable.*

antes de eliminar las partidas en tránsito. En consecuencia, el único cambio en los flujos de efectivo de la compañía que produce la eliminación de las partidas en tránsito es esta cantidad adicional de 3 000 dólares que entra de inmediato. No se afecta ninguno de los otros flujos de efectivo, por lo que Lambo es 3 000 dólares más rica.

En otras palabras, el VP de eliminar las partidas en tránsito es simplemente igual al total de éstas. Lambo podría pagar esta cantidad como dividendo, invertirla en activos que pagan interés o hacer cualquier otra cosa con este dinero. Si cuesta 2 000 dólares eliminar las partidas en tránsito, el VPN es $3 000 – 2 000 = $1 000; por consiguiente, Lambo debe eliminarlas.

EJEMPLO 27.2

Reducción de las partidas en tránsito: parte 1 En lugar de eliminar las partidas en tránsito, suponga que Lambo puede reducirlas a un día. ¿Cuánto es lo máximo que Lambo debería estar dispuesta a pagar por esto?

Si Lambo puede reducir las partidas en tránsito de tres a un día, el importe de éstas se reducirá de 3 000 a 1 000 dólares. Por nuestro análisis precedente nos damos cuenta al instante de que el VP de hacer esto es igual a la reducción de 2 000 dólares de las partidas en tránsito. En consecuencia, Lambo debe estar dispuesta a pagar hasta 2 000 dólares.

EJEMPLO 27.3

Reducción de las partidas en tránsito: parte 2 Examine de nuevo el ejemplo 27.2. Un banco grande está dispuesto a proporcionar el servicio de reducción de las partidas en tránsito por 175 dólares anualizados, pagaderos al final de cada año. La tasa de descuento pertinente es de 8%. ¿Debe Lambo contratar los servicios del banco? ¿Cuál es el VPN de la inversión? ¿Cómo interpreta esta tasa de descuento? ¿A cuánto asciende la cantidad máxima anual que Lambo debe estar dispuesta a pagar?

El VP para Lambo sigue siendo de 2 000 dólares. Tendría que pagar 175 dólares cada año, para siempre, a fin de mantener la reducción de las partidas en tránsito; por lo tanto, el costo es perpetuo y su VP es de $\$175/.08 = \$2\ 187.50$. El VPN es de $\$2\ 000 - 2\ 187.50 = -\$187.50$; en consecuencia, el servicio no es un buen trato.

Al omitir la posibilidad de cheques devueltos por falta de fondos, la tasa de descuento en este caso corresponde más bien al costo del endeudamiento a corto plazo. La razón es que Lambo podría pedir un préstamo de 1 000 al banco cada vez que se depositara un cheque y pagar dicho préstamo tres días después. El costo sería el interés que Lambo tendría que pagar.

La máxima cantidad que Lambo estaría dispuesta a pagar es el cargo que dé por resultado un VPN de cero. Este VPN de cero ocurre cuando el beneficio de 2 000 dólares es exactamente igual al VP de los costos, es decir, cuando $\$2\ 000 = C/.08$, donde C es el costo anual. Si despejamos C, tenemos que $C = .08 \times \$2\ 000 = \$160$ al año.

Cuestiones éticas y legales El administrador de efectivo debe trabajar con los saldos de efectivo cobrados por el banco y no con el saldo que aparece en los libros de la compañía (el cual refleja que los cheques se han depositado, pero no cobrado). Si no fuera así, el administrador de efectivo podría girar un cheque sobre el efectivo sin cobrar como fuente de fondos para realizar inversiones a corto plazo. La mayoría de los bancos aplican una multa por el uso de fondos sin cobrar. Sin embargo, es posible que los bancos no cuenten con procedimientos de contabilidad y control suficientemente buenos para tener pleno conocimiento del uso que se les da a los fondos sin cobrar. Esta ambigüedad plantea algunos problemas éticos y legales para la empresa.

Intercambio electrónico de datos y Check 21: ¿el fin de las partidas en tránsito?

El *intercambio electrónico de datos* (EDI, del inglés *electronic data interchange)* es un término general que se refiere a la práctica cada vez más común de intercambiar información de manera directa y electrónica entre todos los tipos de empresas. Un uso importante del intercambio

electrónico de datos es el financiero (*EDI financiero* o *FEDI*), que consiste en transferir por medios electrónicos información financiera y fondos entre las partes, con lo que se eliminan las facturas, los cheques en papel y los gastos postales y de manejo. Por ejemplo, ahora es posible acordar que se realice un cargo directo y automático todos los meses en una cuenta de cheques para pagar muchos tipos de facturas, y ya es rutinario que las empresas depositen directamente los pagos de salarios en las cuentas de los empleados. En términos más generales, este sistema permite que un vendedor envíe electrónicamente una factura al comprador y evite así el uso del correo. En seguida el comprador puede autorizar el pago, lo cual también se realiza por medios electrónicos. A continuación, el banco transfiere los fondos a la cuenta del vendedor en un banco diferente. El efecto neto es que el tiempo que se requiere para iniciar y completar una transacción mercantil se abrevia de manera considerable, y buena parte de lo que consideramos partidas en tránsito se reduce de manera sustancial o se elimina por completo. A medida que aumente el uso del intercambio electrónico de datos financieros (lo que sin duda ocurrirá), la administración de las partidas en tránsito evolucionará para concentrarse mucho más en los problemas que rodean el intercambio computarizado de información y las transferencias electrónicas de fondos.

Uno de los inconvenientes del EDI (y del FEDI) es que es costoso y complejo establecer un sistema así. No obstante, con el crecimiento de internet ha aparecido una forma de EDI: el comercio electrónico en línea. Por ejemplo, el gigante de las redes informáticas Cisco Systems registra millones de pedidos cada día en su sitio web de los revendedores del mundo. Además, las empresas están enlazando a sus proveedores y clientes más importantes mediante "extranets", que son redes empresariales que extienden la red interna de una compañía. Por motivos de seguridad y falta de estandarización, no se prevé que el comercio electrónico y las extranets eliminen muy pronto la necesidad del intercambio electrónico de datos. De hecho, se trata de sistemas complementarios que muy probablemente se utilicen en concatenación en el futuro.

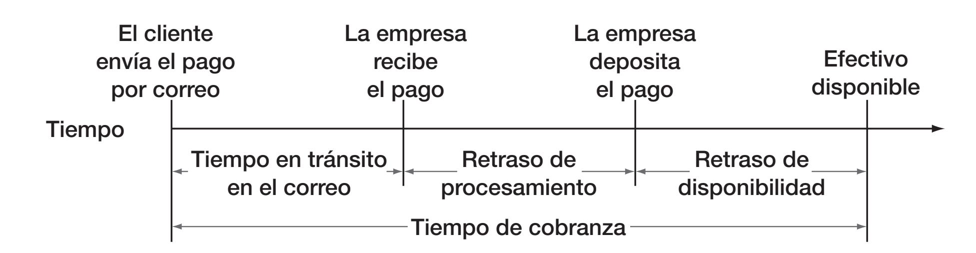
El 29 de octubre de 2004 entró en vigor la Check Clearing for the 21st Century Act (Ley de Compensación de Cheques del siglo XXI), también conocida como *Check 21*, en Estados Unidos. Antes de esta ley, era obligatorio que el banco que recibía un cheque lo enviara al banco del cliente para que se efectuase el pago. Ahora, el banco puede transmitir una imagen electrónica del cheque al banco del cliente y recibir el pago de inmediato. Con anterioridad, la compensación de un cheque foráneo podía tardar hasta tres días, pero con *Check 21*, en general el tiempo de compensación es de un día y, con frecuencia, puede compensarse el mismo día que se gira. Por lo tanto, *Check 21* promete reducir las partidas en tránsito de manera considerable.

27.3 Cobranza y concentración del efectivo

Por nuestro análisis anterior sabemos que los retrasos de cobranza son perjudiciales para la compañía. Si no intervienen otros factores, la firma adoptará procedimientos para agilizar la cobranza y, en consecuencia, reducir el tiempo que tarda en cobrar sus cuentas. Además, incluso después de cobrar el efectivo, las empresas necesitan procedimientos para canalizar, o concentrar, ese efectivo donde puedan usarlo mejor. A continuación presentamos algunos procedimientos comunes de cobranza y concentración.

Componentes del tiempo de cobranza

Con base en nuestra explicación anterior podemos representar las partes básicas del proceso de cobranza de efectivo como sigue. El tiempo total que tarda este proceso se compone del



tiempo en tránsito en el correo, el retraso de procesamiento del cheque y el retraso de disponibilidad del banco.

El tiempo que el dinero pasa en cada parte del proceso de cobranza depende de dónde estén situados los clientes y los bancos de la compañía, así como de la eficiencia de ésta en la cobranza.

Cobranza de efectivo

La manera en que la empresa cobra a sus clientes depende en buena medida de la naturaleza del negocio. El caso más sencillo sería una cadena de restaurantes. La mayoría de los clientes pagan al contado, con cheque o tarjeta de crédito en el punto de venta (esto se llama *cobranza de mostrador*), por lo que el retraso del correo no es problema. De ordinario, los fondos se depositan en un banco local y la empresa tiene algún medio (que se explica más adelante) para obtener los fondos.

Cuando algunos o todos los pagos que recibe la empresa son cheques que llegan por correo, los tres componentes del tiempo de cobranza adquieren relevancia. La empresa puede establecer la política de que todos los cheques se envíen por correo a un solo lugar; con mayor frecuencia, la firma tiene varios puntos de cobranza de los cheques enviados por correo para reducir el tiempo que pasan en el correo. Además, puede realizar internamente las operaciones de cobranza o contratar una empresa externa que se especialice en cobranza. En las siguientes páginas examinaremos estas cuestiones con mayor detalle.

Existen otros métodos de cobranza. Una que se está volviendo cada vez más común es el acuerdo de pago preautorizado. Con este acuerdo, los montos y fechas de los pagos se establecen con anticipación. Cuando llega la fecha acordada, la cantidad se transfiere automáticamente de la cuenta bancaria del cliente a la de la compañía, lo que reduce de manera muy sensible o incluso elimina los retrasos de cobranza. Las empresas que tienen terminales en línea utilizan el mismo método; es decir, siempre que se registra una venta, el dinero se transfiere de inmediato a las cuentas de la empresa.

Cajas de correo

Cuando una firma recibe sus pagos por correo debe decidir a dónde se enviarán los cheques y cómo se recogerán y depositarán. La selección cuidadosa del número y ubicación de los puntos de cobranza pueden reducir mucho el tiempo de cobranza. Muchas empresas usan apartados postales especiales llamados **cajas de correo** para interceptar los pagos y agilizar la cobranza de efectivo.

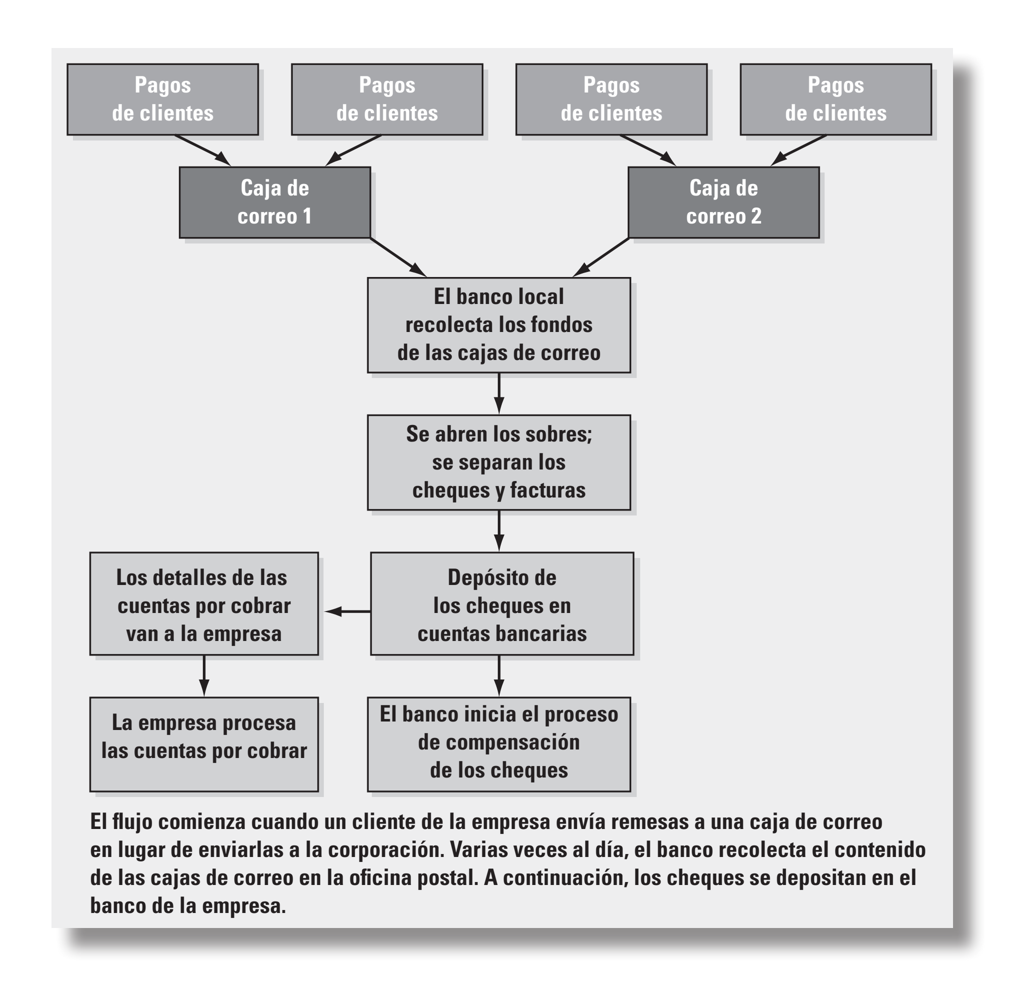
La figura 27.3 ilustra el sistema de cajas de correo. El proceso de cobranza se inicia cuando los clientes remiten los cheques a un apartado postal en lugar de enviarlos a la empresa. Un banco local mantiene la caja de correo. Las compañías grandes pueden tener más de 20 cajas de correo en todo el país.

En un sistema típico de cajas de correo, el banco local recoge los cheques de estas cajas varias veces al día. Luego los deposita directamente en la cuenta de la empresa. Los detalles de la operación se registran (en alguna forma manejable por computadora) y se envían a la compañía.

Este sistema reduce el tiempo en el correo porque los cheques se reciben en una oficina postal cercana, no en las oficinas centrales del negocio. También reduce el tiempo de procesamiento porque la empresa no tiene que abrir los sobres ni depositar los cheques para cobrarlos. En general, un sistema de cajas de correo en un banco permite que los ingresos de una firma se procesen, depositen y compensen más pronto que si ésta recibiera los cheques en sus oficinas centrales y los entregara al banco para depósito y compensación.

Algunas empresas han recurrido a lo que llamamos “cajas de correo electrónicas” como alternativa a las cajas de correo tradicionales. En una versión de una caja de correo electrónica, los clientes usan el teléfono o internet para acceder a su cuenta (como la de su tarjeta de crédito bancaria), revisar la factura y autorizar el pago sin que haya un intercambio de papeles en ninguno de los dos extremos de la transacción. Por supuesto, un sistema de cajas de

Figura 27.3
Panorama general del procesamiento por cajas de correo



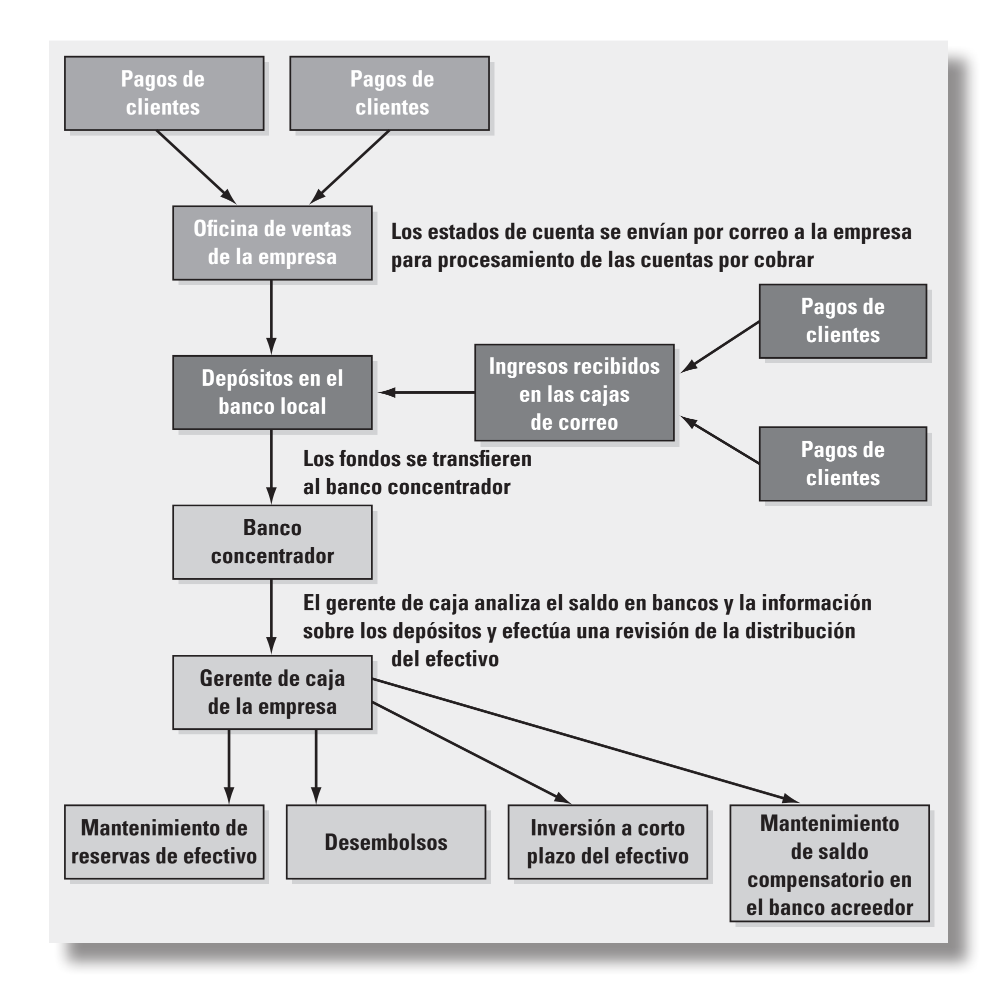
correo electrónicas es muy superior a los métodos tradicionales de pago de facturas, cuando menos desde la perspectiva del que emite la factura. Sin duda, la popularidad de los sistemas como éste seguirá aumentando.

Concentración de fondos

Como explicamos antes, las empresas suelen tener varios puntos de cobranza; como resultado, la cobranza puede terminar en muchos bancos y cuentas bancarias diferentes. De ahí que las empresas necesiten procedimientos para trasladar el dinero a sus cuentas principales. Esto se denomina **concentración de fondos.** Cuando rutinariamente la empresa reúne el dinero en un solo punto, simplifica en gran medida la administración del dinero porque se reduce el número de cuentas que deben controlarse. Además, si dispone de un grupo mayor de fondos, puede negociar u obtener una mejor tasa para sus inversiones a corto plazo.

Para establecer un sistema de concentración, las empresas emplean casi siempre uno o más *bancos de concentración.* Un banco de concentración agrupa los fondos obtenidos de los bancos locales situados dentro de una región geográfica. Los sistemas de concentración se usan a menudo en conjunción con los sistemas de cajas de correo. La figura 27.4 ilustra cómo puede ser un sistema integrado de cobranza y concentración de fondos. Como ilustra la figura 27.4, una parte fundamental del proceso de cobranza y concentración es la transferencia de fondos al banco de concentración. Existen varias opciones para realizar esta transferencia. El más barato es un *cheque de depósito de transferencia* (DTC, del inglés *depositary transfer*

Figura 27.4
Cajas de correo y bancos concentradores en un sistema de administración del efectivo



check), que es un cheque preimpreso que en general no requiere firma y es válido sólo para transferir fondos entre cuentas específicas dentro de la *misma* empresa. El dinero está disponible uno o dos días después. Las transferencias por *cámara de compensación automatizada* (ACH, del inglés *automated clearinghouse*) son, en esencia, versiones electrónicas de cheques en papel. Éstas pueden ser más caras, dependiendo de las circunstancias, pero los fondos están disponibles al día siguiente. El medio más costoso es la *transferencia electrónica,* que ofrece disponibilidad el mismo día. El método que una compañía elija dependerá del número y monto de los pagos. Por ejemplo, una transferencia típica por ACH podría ser de 200 dólares, mientras que una transferencia electrónica típica ascendería a varios millones de dólares. Las firmas que cuentan con el mayor número de puntos de cobranza y pagos relativamente menores escogerán la ruta más económica, en tanto que las empresas que reciben menos pagos, pero relativamente grandes, pueden elegir los procedimientos más costosos.

Global Treasury News tiene información actualizada sobre la administración del efectivo, en especial de temas internacionales (**www.gtnews.com**)

Aceleración de la cobranza: un ejemplo

La decisión de usar o no un servicio bancario de administración del efectivo, que incorpore cajas de correo y bancos de concentración, depende de dónde estén ubicados los clientes de la empresa y la velocidad del servicio postal. Suponga que Atlantic Corporation, situada en Filadelfia, piensa instalar un sistema de cajas de correo. El retraso de cobranza es actualmente de ocho días.

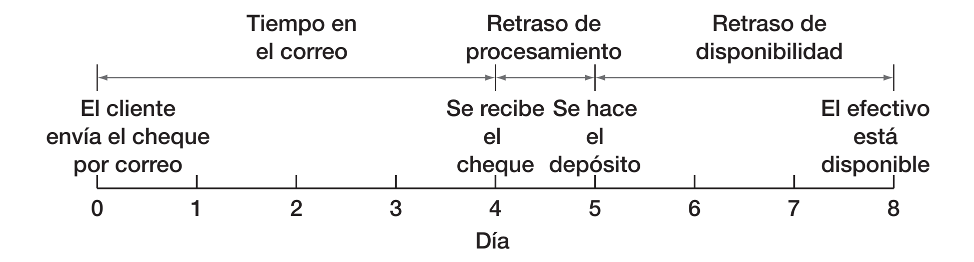
Atlantic efectúa operaciones mercantiles en el suroeste de Estados Unidos (Nuevo México, Arizona y California). El sistema propuesto de cajas de correo se ubicaría en Los Ángeles y sería operado por Pacific Bank. Pacific Bank ha analizado el sistema de recolección de efectivo de Atlantic y ha concluido que puede disminuir la cobranza en tránsito en dos días. En concreto, el banco ha presentado la siguiente información sobre el sistema propuesto de cajas de correo:

Reducción del tiempo en el correo	= 1.0 días
Reducción del tiempo de compensación	= .5 días
Reducción del tiempo de procesamiento de la empresa	= .5 días
Reducción total	= 2.0 días

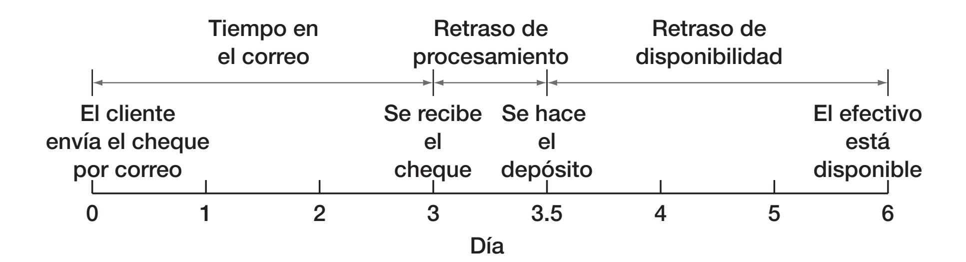
También conocemos lo siguiente:

Interés diario de los certificados del Tesoro	= .025%
Número promedio de pagos diarios en las cajas de correo	= 2 000
Monto promedio de los pagos	= 600 dólares

Los flujos de efectivo correspondientes al actual proceso de cobranza se muestran en el siguiente diagrama cronológico del flujo de efectivo:



Los flujos de efectivo de la operación de cobranza en las cajas de correo serán como sigue:



Pacific Bank se ha comprometido a operar este sistema de cajas de correo por una comisión de 25 centavos de dólar por cheque procesado. ¿Debe Atlantic dar su visto bueno a este trato?

Primero necesitamos determinar el beneficio del sistema. El promedio de cobranza diaria de la región suroeste es de 1.2 millones de dólares (= 2 000 × \$600). El tiempo de cobranza se reducirá dos días, por lo que el sistema de cajas de correo aumentaría el saldo bancario cobrado en 1.2 millones de dólares × 2 = 2.4 millones de dólares. En otras palabras, el sistema de cajas de correo libera 2.4 millones de dólares para la empresa porque reduce en dos días el tiempo de procesamiento, envío por correo y compensación. Por nuestro análisis anterior sabemos que estos 2.4 millones de dólares son el VP de la propuesta.

Para calcular el VPN necesitamos determinar el VP de los costos. Hay varias formas en las que podemos proceder. Primero, con 2 000 cheques al día y 25 centavos de dólar por cheque, el costo diario es de 500 dólares. Este costo se generará todos los días para siempre. A una tasa de interés de .025% al día, el VP es, por tanto, $500/.00025 = $2 millones. Así, el VPN es de $2.4 millones − $2 millones = $400 000, y el sistema parece ser deseable.

Por otra parte, Atlantic podría invertir los 2.4 millones de dólares a .025% al día. El interés ganado sería de $2.4 millones × .00025 = $600 al día. El costo del sistema es de 500 dólares al día; por lo tanto, su operación generaría, como es lógico, una utilidad por la cantidad de 100 dólares diarios. El VP de 100 dólares al día para siempre es de $100/.00025 = $400 000, como calculamos antes.

Por último, lo más sencillo, cada cheque es por 600 dólares y está disponible dos días antes si se usa el sistema. El interés sobre 600 dólares en dos días es de 2 × $600 × .00025 = $.30. El costo es de 25 centavos de dólar por cheque, por lo Atlantic gana cinco centavos de dólar (= $.30 × .25) sobre cada cheque. Con 2 000 cheques al día, la utilidad es de $.05 × 2 000 cheques = $100 por día, como calculamos antes.

EJEMPLO 27.4

Aceleración de la cobranza En el ejemplo sobre el sistema de cajas de correo propuesto a Atlantic Corporation, suponga que Pacific Bank desea una comisión fija de 20 000 dólares (pagada anualmente) además de los 25 centavos de dólares por cheque. ¿El sistema sigue siendo una buena idea?

Para responder, necesitamos calcular el VP de la comisión fija. La tasa de interés diaria es de .025%. Por lo tanto, la tasa anual es de $1.00025^{365} - 1 = 9.553\%$. El VP presente de la comisión fija (que se paga cada año para siempre) es de $20 000/.09553 = $209 358. Debido a que el VPN sin la comisión es de 400 000 dólares, el VPN con la comisión es de $400 000 − $209 358 = $190 642. Sigue siendo buena idea.

27.4 Administración de los desembolsos de efectivo

Desde el punto de vista de la empresa, los desembolsos en tránsito son deseables, por lo que el objetivo de la administración de los desembolsos en tránsito es retrasarlos. Para lograrlo, la empresa debe formular estrategias para *incrementar* el tiempo que pasan partidas en tránsito en el correo, el retraso de procesamiento y la disponibilidad de los cheques girados. Aparte de esto, las empresas han establecido procedimientos para reducir al mínimo el efectivo que se mantiene para efectos de pago. Analizaremos los más comunes en esta sección.

Incremento de los desembolsos en tránsito

Encontrará una hoja de cálculo gratuita para elaborar presupuestos de efectivo en **www.toolkit.cch.com/tools/tools.asp**

Como hemos visto, para retrasar los pagos es necesario tomar en cuenta el tiempo que tarda la entrega por correo, el procesamiento de los cheques y la recolección de fondos. Una forma de aumentar los desembolsos en tránsito consiste en librar cheques sobre un banco geográficamente distante. Por ejemplo, un proveedor de Nueva York podría recibir su pago con cheques girados en un banco de Los Ángeles. Esto aumentaría el tiempo que se requiere para compensar los cheques en el sistema bancario. Otra forma es enviar los cheques desde oficinas de correos remotas.

Las tácticas para maximizar los desembolsos en tránsito son debatibles tanto en el ámbito ético como en el económico. Primero, como explicaremos con cierto detalle en el siguiente capítulo, los términos de pago ofrecen con frecuencia un descuento considerable por pronto pago. El descuento es, en general, mucho mayor que cualquier posible ahorro que se obtenga por “jugar al tiempo en tránsito”. En tales casos, aumentar el tiempo en tránsito en el correo no redunda en ningún beneficio si el beneficiario fecha los pagos con base en la fecha de recibo (como es común), en lugar de en la fecha del matasellos del correo.

Aparte de lo anterior, improbable que los proveedores se dejen engañar por los intentos para retrasar los desembolsos. Las consecuencias negativas de las malas relaciones con los proveedores pueden ser costosas. En términos más generales, tratar de retrasar de manera deliberada los pagos aprovechando los tiempos en tránsito en el correo o aprovechándose de los proveedores ingenuos puede equivaler a evitar pagar las facturas cuando corresponde, lo que es un procedimiento mercantil inescrupuloso.

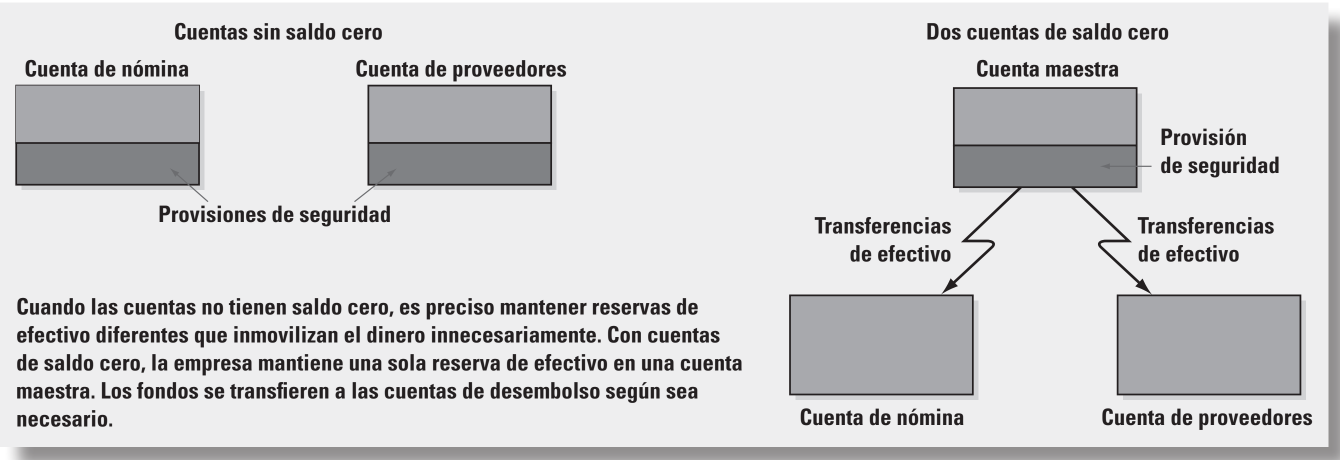
Control de los desembolsos

Hemos visto que maximizar los desembolsos en tránsito podría ser una mala práctica mercantil. Sin embargo, las empresas necesitan inmovilizar la menor cantidad posible de dinero para efectos de desembolsos. Por lo tanto, han desarrollado sistemas para administrar de manera eficiente el proceso de desembolso. La idea general de tales sistemas es tener no más de la cantidad mínima necesaria para pagar facturas depositadas en el banco. A continuación examinaremos algunos métodos para conseguirlo.

Cuentas de saldo cero Con un sistema de **cuentas de saldo cero**, la empresa, en colaboración con su banco, mantiene una cuenta maestra y un conjunto de subcuentas. Cuando es necesario pagar un cheque girado sobre una de las subcuentas, los fondos necesarios se transfieren de la cuenta maestra. La figura 27.5 ilustra cómo funcionan estos sistemas. En este caso, la compañía mantiene dos cuentas de desembolso, una para proveedores y otra para pagar la nómina. Como se muestra, si la empresa no usa cuentas de saldo cero, cada una de las cuentas debe tener una provisión de efectivo como respaldo para satisfacer necesidades imprevistas. Si la firma utiliza cuentas de saldo cero, puede mantener esta provisión en una cuenta maestra y transferir los fondos a las dos subsidiarias según sea necesario. La clave es que la cantidad total de efectivo que se mantiene como reserva de seguridad es menor con el sistema de cuentas de saldo cero, lo cual libera dinero para usarlo en otras cosas.

Cuentas de desembolso controlado Con un sistema de **cuentas de desembolso controlado,** casi todos los pagos que deben efectuarse en un día cualquiera se conocen por la mañana. El banco informa a la empresa el total y ésta transfiere (por lo general, electrónicamente) la cantidad necesaria.


Figura 27.5 **Cuentas de saldo cero**



27.5 Inversión del efectivo ocioso

Si una empresa tiene un excedente temporal de efectivo, puede invertirlo en valores negociables a corto plazo. Como hemos mencionado en varias ocasiones, el mercado donde se negocian estos activos financieros se llama *mercado de dinero*. El vencimiento de los activos financieros a corto plazo que se negocian en el mercado de dinero es de un año o menos.

La mayoría de las empresas grandes administran sus activos financieros a corto plazo y llevan a cabo transacciones mediante bancos y agentes de bolsa. Algunas empresas grandes y muchas pequeñas usan sociedades de inversión del mercado de dinero, que son fondos que invierten en activos financieros a corto plazo por una comisión de administración. Esta última es un pago por la experiencia profesional y la diversificación que ofrece el administrador del fondo.

Entre las muchas sociedades de inversión del mercado de dinero, algunas se especializan en clientes corporativos. Además, los bancos ofrecen acuerdos en los que el banco toma todo el excedente de fondos disponible al cierre de cada día hábil y lo invierte a nombre de la empresa.

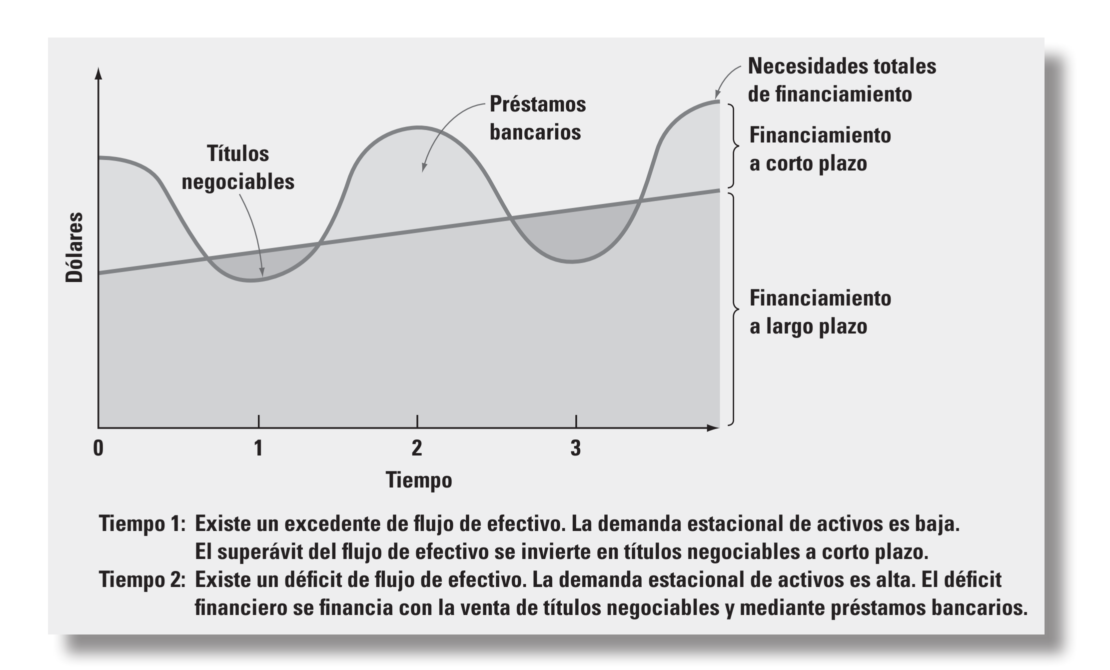
Excedentes temporales de efectivo

Las empresas tienen excedentes temporales de efectivo por varias razones. Dos de las más importantes son: para financiar las actividades estacionales o cíclicas de la empresa y para financiar gastos planeados o posibles.

Actividades estacionales o cíclicas Algunas empresas tienen un patrón predecible de flujo de efectivo. Tienen superávit durante parte del año y déficit el resto del año. Por ejemplo, el flujo de efectivo de Toys "Я" Us, una empresa que vende juguetes al menudeo, tiene un patrón estacional en el que influyen las ventas de la temporada navideña.

Una empresa como Toys "Я" Us puede comprar títulos negociables cuando tenga superávit y venderlos cuando se presenten déficits. Por supuesto, los préstamos bancarios son otro instrumento de financiamiento a corto plazo. El uso de préstamos bancarios y títulos negociables para satisfacer necesidades temporales de financiamiento se ilustra en la figura 27.6. En este caso, la empresa sigue una política de equilibrio del capital de trabajo en el sentido que explicamos en el capítulo anterior.

Figura 27.6
Demanda estacional de efectivo



Gastos planeados o posibles Con frecuencia, las compañías acumulan inversiones temporales en títulos negociables a fin de contar con el efectivo necesario para financiar el programa de construcción de una planta, efectuar un pago de dividendos u otro gasto considerable. En consecuencia, las empresas podrían emitir bonos y acciones antes de necesitar el dinero, invertir los ingresos en valores negociables a corto plazo y luego venderlos para financiar los gastos. Además, las empresas enfrentan la posibilidad de tener que efectuar un desembolso importante de efectivo. Un ejemplo obvio se relaciona con la posibilidad de perder un juicio en el que está en juego mucho dinero. Las firmas pueden acumular excedentes de efectivo para hacer frente a estas contingencias.

Características de los títulos a corto plazo

Dado que una empresa tiene efectivo ocioso en forma temporal, tiene a su disposición una amplia variedad de títulos a corto plazo para invertir. Las características más importantes de los títulos negociables a corto plazo son: vencimiento, riesgo de incumplimiento, negociabilidad y tratamiento fiscal.

Vencimiento Por el capítulo 8 sabemos que por cada cambio en el nivel de las tasas de interés, los precios de los valores a plazos largos varían más que los de corto plazo. En consecuencia, las empresas que invierten en valores a largo plazo aceptan un riesgo mayor que las que invierten en valores con vencimientos a corto plazo.

A esto le llamamos *riesgo de la tasa de interés*. La mayoría de las empresas limitan sus inversiones en títulos negociables a los que vencen en menos de 90 días para evitar el riesgo de sufrir pérdidas de valor a causa de las variaciones de las tasas de interés. Por supuesto, el rendimiento esperado de los valores con vencimientos a corto plazo en general es menor que el de los valores con vencimientos a más largo plazo.

Riesgo de incumplimiento El *riesgo de incumplimiento* se refiere a la probabilidad de que los intereses y el principal no se paguen a tiempo ni en la cantidad prometida (o que no se paguen en absoluto). En el capítulo 8 se hizo notar que varias instituciones que preparan informes financieros, como Moody's Investors Service y Standard & Poor's, compilan y publican calificaciones de numerosos títulos corporativos y otros valores públicos. Estas calificaciones se relacionan con el riesgo de incumplimiento. Desde luego, algunos valores tienen un riesgo de incumplimiento muy bajo, como los certificados del Tesoro de Estados Unidos. En virtud del propósito de invertir el efectivo ocioso, por lo general las empresas evitan hacerlo en valores negociables que ofrecen un riesgo de incumplimiento considerable.

Negociabilidad La *negociabilidad* se refiere a la facilidad con que un activo puede convertirse en efectivo, por lo que negociabilidad y liquidez significan lo mismo. Algunos instrumentos del mercado de dinero son mucho más negociables que otros. En el primer lugar de la lista están los certificados del Tesoro de Estados Unidos, que se pueden comprar y vender de manera muy barata y rápida.

Impuestos Los intereses ganados sobre los valores del mercado de dinero que no son algún tipo de obligación gubernamental (ya sea federal o estatal) se gravan a nivel local, estatal y federal. Las obligaciones del Tesoro de Estados Unidos, como los certificados, están exentas de impuestos estatales, no así otra deuda garantizada por el gobierno. Los valores municipales están exentos de impuestos federales, pero pueden gravarse a nivel estatal.

Diferentes tipos de valores del mercado de dinero

Los valores del mercado de dinero son, en general, altamente negociables y de corto plazo. Casi siempre tienen riesgo bajo de incumplimiento. Los emite el gobierno de Estados Unidos (por ejemplo, los certificados del Tesoro), los bancos nacionales y extranjeros (por ejemplo, los certificados de depósito) y las sociedades mercantiles (por ejemplo, el papel comercial). Existen muchos tipos en total, pero ilustraremos sólo algunos de los más comunes aquí.

Los certificados del Tesoro de Estados Unidos son obligaciones del gobierno de ese país que vencen en 30, 90 o 180 días. Los certificados se subastan cada semana.

Los estados, municipios, instituciones de vivienda locales y agencias de renovación urbana emiten valores a corto plazo exentos de impuestos. Debido a que todos ellos se consideran valores municipales, están exentos del pago de impuestos federales. Los RAN, BAN y TAN, por ejemplo, son pagarés sobre ingresos, bonos e impuestos anticipados, respectivamente. En otras palabras, representan endeudamiento a corto plazo de los municipios con base en los ingresos que prevén recibir en el futuro.

Los valores a corto plazo exentos de impuestos tienen más riesgo de incumplimiento que las emisiones del Tesoro y son menos negociables. Debido a que el interés está exento del impuesto federal sobre la renta, el rendimiento antes de impuestos de estos títulos exentos es inferior al de títulos comparables, como los certificados del Tesoro. Además, las empresas enfrentan restricciones sobre la tenencia de estos valores exentos de impuestos como inversión.

El *papel comercial* consiste en títulos a corto plazo emitidos por instituciones financieras, bancos y corporaciones que, en general, carecen de garantías. Los vencimientos fluctúan entre algunas semanas y 270 días.

Consulte las tasas a corto plazo en línea en **www.bloomberg.com**

No existe un mercado secundario especialmente activo del papel comercial. Como consecuencia, la negociabilidad es baja; sin embargo, a menudo, las empresas que emiten papel comercial lo recompran de manera directa antes del vencimiento. El riesgo de incumplimiento del papel comercial depende de la solvencia financiera del emisor. Moody's y Standard & Poor's publican calificaciones de calidad del papel comercial. Estas calificaciones se parecen a las de los bonos que se mencionaron en el capítulo 8.

Los certificados de depósito (CD) son préstamos a corto plazo para bancos comerciales. Los más comunes son los CD jumbo: aquellos que superan los 100 000 dólares. Existen mercados activos de CD con vencimientos a tres, seis, nueve y 12 meses.

Los contratos de recompra (*repos*) son ventas de valores gubernamentales (por ejemplo, los certificados del Tesoro) que realiza un banco o agente de bolsa con un contrato de recompra. Es característico que un inversionista compre algunos valores del Tesoro a un corredor de bonos y al mismo tiempo acuerde revendérselos en una fecha posterior a un precio mayor especificado. En general, los contratos de recompra tienen un plazo muy breve: de un día para otro o a pocos días.

Debido a que entre 70% y 80% de los dividendos que recibe una corporación de otra están exentos de impuestos, los rendimientos relativamente altos de los dividendos de las acciones preferentes ofrecen un fuerte incentivo para invertir. El único problema es que el dividendo es fijo en el caso de las acciones preferentes regulares, por lo que el precio puede fluctuar más de lo deseable en una inversión a corto plazo. Sin embargo, las acciones preferentes del mercado de dinero son una innovación más o menos reciente que ofrece un dividendo variable. El dividendo se restablece con relativa frecuencia (en general, cada 49 días); por lo tanto, el precio de este tipo de acciones preferentes es mucho menos volátil que el de las acciones preferentes regulares, y se ha vuelto una inversión popular a corto plazo.

Resumen y conclusiones

En este capítulo hemos examinado la administración del efectivo y la liquidez. Vimos lo siguiente:

1. Una empresa mantiene efectivo para realizar transacciones y compensar a los bancos por los diversos servicios que le prestan.
2. La diferencia entre el saldo disponible de la compañía y su saldo en libros es el monto neto de sus partidas en tránsito. Estas partidas en tránsito reflejan el hecho de que algunos cheques no se han compensado y, por consiguiente, tampoco se han cobrado. El administrador financiero tiene que trabajar siempre con los saldos de efectivo cobrado y no con el saldo en libros de la compañía. Lo contrario equivaldría a usar el dinero del banco sin que éste se enterara, lo que presenta problemas éticos y legales.
3. La empresa puede hacer uso de una variedad de procedimientos para administrar la cobranza y el desembolso de efectivo, de tal modo que se acelere la cobranza y se retrasen los pagos. Algunos

www.mhhe.com/rwj

métodos para agilizar la cobranza son el uso de las cajas de correo, los bancos concentradores y las transferencias electrónicas.

4. A causa de las actividades estacionales y cíclicas, para ayudarse a financiar los gastos planeados, o como reserva para necesidades imprevistas, las empresas mantienen temporalmente excedentes de efectivo. El mercado de dinero ofrece una variedad de posibles vehículos para invertir este dinero ocioso.

Preguntas conceptuales

1. **Administración del efectivo** ¿Es posible que una compañía tenga demasiado efectivo? ¿Por qué debe interesar a los accionistas si una empresa acumula grandes cantidades de efectivo?
2. **Administración del efectivo** ¿De qué opciones dispone una empresa si considera que tiene demasiado efectivo? ¿Y si tuviera muy poco?
3. **Problemas de agencia** ¿Es probable que accionistas y acreedores coincidan sobre la cantidad de efectivo que debe mantener en caja una empresa?
4. **Administración del efectivo y administración de la liquidez** ¿Qué diferencia hay entre la administración del efectivo y la administración de la liquidez?
5. **Inversiones a corto plazo** ¿Por qué una acción preferente con un dividendo ligado a las tasas de interés a corto plazo es una inversión atractiva para las firmas que cuentan con excedentes de efectivo?
6. **Cobranza y desembolsos en tránsito** ¿Qué es preferible para una empresa: un efecto neto de cobranza en tránsito o un efecto neto de desembolsos en tránsito? Explique su respuesta.
7. **Partidas en tránsito** Suponga que una empresa tiene un saldo en libros de 2 millones de dólares. En el cajero automático, el gerente de efectivo se entera de que el saldo en el banco es de 2.5 millones de dólares. ¿Cuál es la situación en este caso? Si se trata de una situación constante, ¿qué dilema ético plantea?
8. **Inversiones a corto plazo** En el caso de cada uno de los títulos negociables a corto plazo que se mencionan a continuación, proporcione un ejemplo de las posibles desventajas que la inversión tiene para alcanzar las metas de administración de efectivo de una corporación.
   ***a*)** Certificados del Tesoro de Estados Unidos.
   ***b*)** Acciones preferentes regulares.
   ***c*)** Certificados de depósito negociables.
   ***d*)** Papel comercial.
   ***e*)** Pagarés sobre ingresos anticipados.
   ***f*)** Contratos de recompra.
9. **Problemas de agencia** En ocasiones se dice que los excedentes de efectivo que tiene una empresa pueden agravar los problemas de agencia (que se analizaron en el capítulo 1) y, en términos más generales, reducir los incentivos para la maximización de la riqueza de los accionistas. ¿Cómo describiría usted el problema en este contexto?
10. **Uso de los excedentes de efectivo** Una opción que en general tienen las compañías que cuentan con excedentes de efectivo es pagar con tiempo de sobra a sus proveedores. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de este uso de los excedentes de efectivo?
11. **Uso de los excedentes de efectivo** Otra opción que por lo general está disponible es reducir la deuda pendiente de una empresa. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de este uso de los excedentes de efectivo?
12. **Partidas en tránsito** Una práctica que por desgracia es muy común consiste en lo siguiente (advertencia: no se le ocurra intentarlo): suponga que su cuenta de cheques se queda sin fondos; sin embargo, la tienda de comestibles de la zona, como un servicio a sus clientes, les canjea cheques. Usted cambia uno de 200 dólares. Por supuesto, este cheque rebotará a menos que usted haga algo. Para evitarlo, va a la tienda de comestibles al día siguiente y canjea otro cheque de 200 dólares. Toma este dinero y lo deposita en el banco. Repite este proceso todos los días y, al hacerlo, se asegura de que los cheques no reboten. Con el tiempo, cae maná del cielo (tal vez en la forma de dinero que le envían de casa), que le permite cubrir sus cheques pendientes.

    Para hacerlo interesante, suponga que tiene la plena certeza de que el banco no devolverá ningún cheque por falta de fondos. Suponiendo que esto sea verdad, y omitiendo todo aspecto de legalidad (lo que se acaba de describir es probablemente un esquema ilegal de circulación de cheques sin fondos), ¿hay alguna violación a la ética en esta operación? Si responde afirmativamente, ¿por qué? En particular, ¿quién sale perjudicado?

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-10)

1. **Cálculo de las partidas en efectivo** En un mes típico, Jeremy Corporation recibe 80 cheques que suman en total 156 000 dólares. En promedio, estos cheques se retrasan cuatro días. ¿Cuál es el promedio diario de las partidas en tránsito?

2. **Cálculo del efecto neto de las partidas en tránsito** Cada día hábil, en promedio, una compañía libra cheques por un total de 14 000 dólares para pagar a sus proveedores. El tiempo habitual de compensación de los cheques es de cuatro días. Mientras tanto, la empresa recibe pagos de sus clientes todos los días, mediante cheques, por un total de 26 000 dólares. Asimismo, puede disponer del efectivo proveniente de los pagos después de dos días.
   a) Calcule los desembolsos y la cobranza en tránsito de la compañía, así como el efecto neto de las partidas en tránsito.
   b) ¿Cómo cambiaría su respuesta al inciso *a*) si los fondos cobrados estuvieran disponibles en un día en lugar de 2?

3. **Costos de las partidas en tránsito** Purple Feet Wine, Inc., recibe un promedio de 19 000 dólares en cheques al día. La demora en la compensación es normalmente de tres días. La tasa de interés actual es de .019% al día.
   a) ¿A cuánto ascienden las partidas en tránsito de la compañía?
   b) ¿Cuánto es lo máximo que Purple Feet debe estar dispuesta a pagar hoy para eliminar por completo sus partidas en tránsito?
   c) ¿Cuál es la comisión diaria más alta que la firma debe estar dispuesta a pagar para eliminar por completo sus partidas en tránsito?

4. **Partidas en tránsito y promedio ponderado de demora** Su vecino va a la oficina de correos una vez al mes y recoge dos cheques, uno por 17 000 y otro por 6 000 dólares. El cheque mayor tarda cuatro días en ser compensado después de ser depositado; el menor tarda cinco días.
   a) ¿Cuál es el total de las partidas en tránsito durante el mes?
   b) ¿Cuál es el promedio diario de las partidas en tránsito?
   c) ¿Cuál es el promedio diario de ingresos y el promedio ponderado de demora?

5. **Valor presente neto y tiempo de cobranza** El promedio de los ingresos que recibe su empresa es de 108 dólares. Un banco le ha propuesto un servicio de cajas de correo que reducirá el tiempo total de cobranza en dos días. Usted recibe como regla 8 500 cheques por día. La tasa de interés diaria es de .016%. Si el banco carga una comisión de 225 dólares diarios, ¿debe aceptar el proyecto de las cajas de correo? ¿A cuánto ascenderían los ahorros anuales netos si se adoptara el servicio?

6. **Uso del promedio ponderado de demora** Una empresa de ventas por correo procesa 5 300 cheques al mes. De éstos, 60% son de 55 dólares y 40% de 80 dólares. Los cheques de 55 dólares se demoran dos días en promedio; los cheques de 80 dólares se demoran tres días en promedio.
   a) ¿Cuál es el promedio diario de la cobranza en tránsito? ¿Cómo interpreta su respuesta?
   b) ¿Cuál es el promedio ponderado de demora? Use el resultado para calcular el promedio diario de partidas en tránsito.
   c) ¿Cuánto debe estar dispuesta a pagar la empresa para eliminar las partidas en tránsito?
   d) Si la tasa de interés es de 7% anual, calcule el costo diario de las partidas en tránsito.
   e) ¿Cuánto debe estar dispuesta a pagar la empresa para reducir el promedio ponderado de partidas en tránsito en 1.5 días?

7. **Valor de las cajas de correo** Paper Submarine Manufacturing está investigando un sistema de cajas de correo para reducir el tiempo de cobranza. Ha determinado lo siguiente:

Número promedio de pagos al día	385
Valor promedio de los pagos	1 105 dólares
Comisión variable de la caja de correo (por transacción)	.50 dólares
Tasa de interés diaria de los valores del mercado de dinero	.02%

   El tiempo total de cobranza se reducirá en tres días si se adopta el sistema de cajas de correo.
   a) ¿Cuál es el valor presente de adoptar el sistema?
   b) ¿Cuál es el valor presente neto de adoptar el sistema?
   c) ¿Cuál es el flujo de efectivo neto al día derivado de la adopción? ¿Y por cheque?

8. **Cajas de correo y cobranza** Cookie Cutter Modular Homes, Inc., tarda alrededor de seis días en recibir y depositar los cheques de los clientes. La administración de la compañía piensa implantar un sistema de cajas de correo para reducir el tiempo de cobranza de la empresa. Se espera que el sistema de cajas de correo reduzca el tiempo de recibo y depósito a tres días en total. El promedio diario de la cobranza es de 145 000 dólares y la tasa de rendimiento requerida es de 9% anual.
   a) ¿Cuál es la reducción de los saldos de efectivo pendientes como resultado de la implantación del sistema de cajas de correo?
   b) ¿Cuál es el rendimiento en dólares que podría ganarse sobre esos ahorros?
   c) ¿Cuál es el máximo cargo mensual que Cookie Cutter debe pagar por este sistema de cajas de correo?
9. **Valor de la demora** No More Pencils, Inc., libra cheques cada dos semanas por un monto promedio de 93 000 dólares, que tardan siete días en compensarse. ¿Cuánto interés puede ganar la compañía anualmente si demora la transferencia de fondos de una cuenta que devenga intereses y paga .015% al día durante estos siete días? Haga caso omiso de los efectos del interés compuesto.
10. **Valor presente neto y reducción de las partidas en tránsito** No More Books Corporation tiene un convenio con Floyd Bank mediante el cual el banco maneja 4 millones de dólares de cobranza al día y exige un saldo compensatorio de 400 000 dólares. No More Books piensa cancelar el convenio y dividir su región oriental para que otros dos bancos manejen sus asuntos. Los bancos *A* y *B* manejarán cada uno 2 millones de dólares de cobranza diaria, y cada uno exige un saldo compensatorio de 250 000 dólares. La dirección de finanzas de la empresa espera que la cobranza se acelere un día si la región oriental se divide. ¿Debe la compañía adoptar el nuevo sistema? ¿A cuánto ascenderán los ahorros netos anuales? Suponga que la tasa de los certificados del Tesoro es de 5% anual.

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 11-12)

11. **Cajas de correo y tiempo de cobranza** Bird's Eye Treehouses, Inc., una empresa de Kentucky, ha determinado que la mayoría de sus clientes se ubican en la zona de Pensilvania. Por lo tanto, piensa en la posibilidad de contratar un sistema de cajas de correo ofrecido por un banco que se localiza en Pittsburgh. El banco ha calculado que el uso del sistema reducirá el tiempo de cobranza en dos días. Con base en la siguiente información, ¿debe adoptarse el sistema de cajas de correo?

Número promedio de pagos al día	750
Valor promedio de los pagos	980 dólares
Comisión variable por caja de correo (por transacción)	.35 dólares
Tasa de interés anual de los valores del mercado de dinero	7%

¿Cómo cambiaría su respuesta si hubiera un cargo fijo anual de 5 000 dólares, además del cargo variable?

12. **Cálculo de las transacciones requeridas** Cow Chips, Inc., un distribuidor de fertilizantes con sede en California, planea usar un sistema de cajas de correo para acelerar la cobranza a sus clientes ubicados en la costa atlántica. Un banco de la zona de Filadelfia proporcionará este servicio por una comisión anual de 20 000 dólares más 10 centavos por transacción. La reducción estimada del tiempo de cobranza y procesamiento es de un día. Si el pago promedio de los clientes en esta región es de 5 300 dólares, ¿cuántos clientes se necesitan cada día, en promedio, para que el sistema resulte rentable para Cow Chips? Los certificados del Tesoro tienen un rendimiento actual de 5% anual.

Apéndice 27A Determinación del saldo de efectivo deseable.

Apéndice 27B Acciones preferentes de tasa ajustable, acciones preferentes de tasa de subasta y certificados de depósito de tasa variable.

Para acceder a los apéndices de este capítulo visite www.mhhe.com/rwj

Minicaso

ADMINISTRACIÓN DE EFECTIVO EN RICHMOND CORPORATION

Richmond Corporation fue fundada hace 20 años por su presidente, Daniel Richmond. En sus comienzos, la compañía realizaba ventas por correo, pero en los últimos años ha crecido con rapidez, en buena medida debido a su sitio web. En virtud de la gran dispersión geográfica de los clientes, en la actualidad la firma emplea un sistema de cajas de correo con centros de cobranza en San Francisco, Saint Louis, Atlanta y Boston.

Steve Dennis, tesorero de la compañía, ha examinado las políticas vigentes de cobranza de efectivo. En promedio, cada centro de cajas de correo maneja 235 000 dólares de pagos cada día. La política actual de la empresa es invertir estos pagos en títulos negociables a corto plazo en los bancos que manejan los centros de cobranza. Cada dos semanas se vacían las cuentas de inversión y los saldos se transfieren por medios electrónicos a las oficinas centrales de Richmond, en Dallas, para pagar la nómina de la empresa. Las cuentas de inversión pagan cada una .068% al día y las transferencias electrónicas cuestan .20% del monto transferido.

Steve ha entablado conversaciones con el Third National Bank, situado en las afueras de Dallas, para estudiar la posibilidad de establecer un sistema de banco concentrador para la empresa. Third National aceptará los pagos diarios de los centros de cajas de correo por medio de transferencias de cámara de compensación automatizada (ACH, del inglés *automated clearinghouse*) en lugar de transferencias electrónicas. Los fondos que transfiera ACH no estarán disponibles para uso durante un día. Una vez compensados, los fondos se depositarán en una cuenta de inversión a corto plazo, que ofrece un rendimiento de .075% al día. Cada transferencia por ACH costará 200 dólares. Daniel ha pedido a Steve que determine cuál es el mejor sistema de administración de efectivo para la compañía. Steve, a su vez, le ha pedido a usted, que es su asistente, que responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el flujo de efectivo neto total de Richmond Corporation que genera el actual sistema de cajas de correo y con el que se paga la nómina?
2. De acuerdo con los términos propuestos por Third National Bank, ¿la compañía debe adoptar el sistema de banco concentrador?
3. ¿Qué costo de las transferencias por ACH haría que resultara indiferente para la empresa elegir cualquiera de los dos sistemas?

CAPÍTULO 28

Administración de crédito e inventario

La empresa de accesorios para el hogar Linens 'n Things tuvo problemas financieros en abril de 2008 y muchos proveedores dejaron de enviar mercancía a este minorista debido a que tardaba mucho en pagar, o de plano no pagaba. En un esfuerzo extraordinario por mantener sus puertas abiertas, la empresa se comprometió a pagar al contado, antes de la entrega de la mercancía, a entre 60 y 100 de sus proveedores, en lugar de seguir la política más común de pagar uno o dos meses después de la entrega. Por desgracia para la compañía, de todos modos se vio obligada a declararse en quiebra. Cuando esto ocurrió, los proveedores a los que debía dinero pagaron las consecuencias. Por ejemplo, a Amcor, un fabricante de electrodomésticos y aparatos electrónicos de consumo, se le debían 3.68 millones de dólares por un embarque de unidades GPS. Debido a los procedimientos de la quiebra, Amcor esperaba perder entre 500 000 y 750 000 dólares de la cantidad adeudada, una pérdida considerable para esta relativamente pequeña empresa. Entre otros acreedores figuraban Calphalon, KitchenAid y Yankee Candle Co. Como demuestra este caso, otorgar crédito puede provocar pérdidas cuantiosas cuando el cliente no puede (o no quiere) pagar y, en consecuencia, la administración del crédito es un aspecto importante de las finanzas a corto plazo.

28.1 Crédito y cuentas por cobrar

Cuando una empresa vende bienes y servicios puede exigir el pago al contado en la fecha de entrega o antes, o extender crédito a sus clientes y permitir cierta demora en el pago. Las siguientes secciones ofrecen una idea de lo que interviene en la decisión de la compañía de conceder o no crédito a sus clientes. Otorgar crédito equivale a realizar una inversión en un cliente, ligada a la venta de un producto o servicio.

¿Por qué las empresas otorgan crédito? No todas lo hacen, pero la práctica es muy común. La razón obvia es que ofrecer crédito es una forma de estimular las ventas. Los costos asociados con el otorgamiento de crédito no son triviales. Primero, existe el riesgo de que el cliente no pague. Segundo, la compañía debe cubrir los costos de tener cuentas por cobrar. Por consiguiente, la política de crédito requiere un equilibrio entre los beneficios de aumentar las ventas y los costos de dar crédito.

Desde la perspectiva contable, cuando se otorga crédito se crea una cuenta por cobrar. Tales cuentas por cobrar incluyen crédito a otras empresas, lo cual se conoce como *crédito comercial,* y crédito otorgado a consumidores, que se denomina *crédito al consumo.* Alrededor de una sexta parte de todos los activos de las firmas industriales estadounidenses son cuentas por cobrar que, por supuesto, representan una inversión muy importante de sus recursos financieros.

Componentes de la política de crédito

Si una compañía decide otorgar crédito a sus clientes, debe establecer procedimientos para hacerlo y luego cobrar. En particular, tomará en cuenta los siguientes componentes de la política de crédito:

1. **Términos de venta.** Los términos de venta establecen cómo se propone la empresa vender sus bienes y servicios. Una decisión básica es si requerirá efectivo o dará crédito. Si otorga crédito a un cliente, los términos de venta especificarán (quizá de manera implí-

cita) el plazo del crédito, el descuento por pronto pago y el periodo de descuento, así como el tipo de instrumento de crédito.

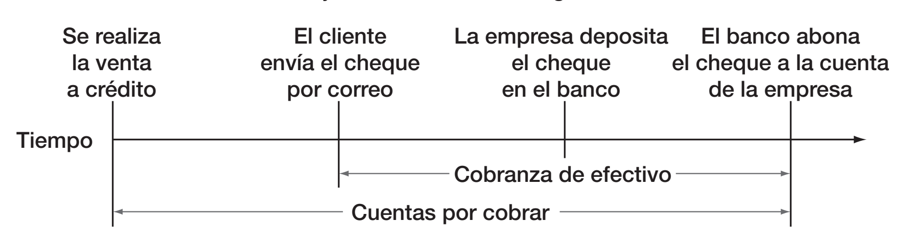
2. **Análisis de crédito.** Cuando una compañía entrega crédito, determina cuánto esfuerzo debe invertir en tratar de distinguir entre los clientes que pagarán y los que no lo harán. Las empresas usan varios mecanismos y procedimientos para determinar la probabilidad de que los clientes no paguen; en conjunto, se conocen como análisis de crédito.
3. **Política de cobranza.** Después de haber concedido el crédito la firma tiene el problema potencial de cobrar el efectivo, para lo cual debe establecer una política de cobranza.

En las siguientes secciones examinaremos estos componentes de la política de crédito que, de manera conjunta, componen la decisión de entregar crédito.

Los flujos de efectivo de otorgar crédito

En un capítulo anterior describimos el periodo de cuentas por cobrar como el tiempo que se necesita para cobrar una venta. Varios acontecimientos tienen lugar en este periodo. Se trata de los flujos de efectivo asociados con el otorgamiento de crédito y pueden ilustrarse con un diagrama de flujo de efectivo.

Estas compañías ayudan a las empresas con la administración del capital de trabajo: **www.pnc.com** y **www.treasurystrat.com/corp**



Como indica nuestro cronograma, la secuencia típica de acontecimientos cuando una firma otorga crédito es la siguiente: 1) se realiza la venta a crédito, 2) el cliente envía un cheque a la compañía, 3) ésta deposita el cheque y 4) el banco abona el importe del cheque a la cuenta de la empresa.

Con base en nuestro estudio del capítulo anterior, es evidente que uno de los factores que influyen en el periodo de cuentas por cobrar es el de las partidas en tránsito. Por lo tanto, una manera de reducir el periodo de cuentas por cobrar es acelerar el envío por correo, procesamiento y compensación del cheque. En vista de que cubrimos este tema en otra parte del libro, omitiremos las partidas en tránsito en el análisis subsiguiente y nos centraremos en lo que quizá sea el principal determinante del periodo de cuentas por cobrar: la política de crédito.

La inversión en cuentas por cobrar

Si desea más información sobre la administración de las cuentas por cobrar, visite **www.insidearm.com**

Para las empresas, la inversión en las cuentas por cobrar depende del monto de las ventas a crédito y del periodo promedio de cobranza. Por ejemplo, si el periodo promedio de cobranza (PPC) de una compañía es de 30 días, entonces, en cualquier momento dado habrá 30 días de ventas pendientes de pago. Si las ventas a crédito ascienden a 1 000 dólares diarios, las cuentas por cobrar de la firma serán iguales a 30 días × 1 000 al día = 30 000 dólares en promedio.

Como ilustra nuestro ejemplo, en general las cuentas por cobrar de la empresa son iguales al promedio de ventas diarias multiplicado por el periodo promedio de cobranza:

$$\text{Cuentas por cobrar} = \text{Promedio de ventas diarias} \times \text{PPC} \qquad \textbf{(28.1)}$$

Por consiguiente, la inversión de la compañía en cuentas por cobrar depende de factores que influyen en las ventas a crédito y en la cobranza.

Hemos examinado el periodo promedio de cobranza en diversas partes del libro, como en los capítulos 3 y 26. Recuerde que utilizamos los términos *días de venta en cuentas por cobrar, periodo de cuentas por cobrar* y *periodo promedio de cobranza* de manera intercambiable para referirnos al tiempo que se necesita para que la empresa cobre las ventas.

28.2 Términos de la venta

Como explicamos antes, los términos de una venta se componen de tres elementos distintos:

1. El periodo durante el cual se otorga el crédito (el plazo del crédito).
2. El descuento por pronto pago y el periodo de descuento.
3. El tipo de instrumento de crédito.

Dentro de una industria determinada los términos de venta son más o menos estándares, pero varían mucho entre las industrias. En muchos casos los términos de venta son en forma excepcional arcaicos y datan, textualmente, de siglos precedentes. Los sistemas organizados de crédito comercial que se parecen a la práctica actual se remontan a las grandes ferias de la Europa medieval, y casi de seguro existían mucho antes de esa época.

La forma básica

La manera más sencilla de entender los términos de venta es mediante un ejemplo. Los términos 2/10, 60 días neto son comunes. Esto significa que el cliente dispone de 60 días a partir de la fecha de facturación (que explicaremos un poco más adelante) para pagar la cantidad completa; no obstante, si el pago se efectúa dentro de un plazo de 10 días, se otorgará un descuento por pronto pago de 2 por ciento.

Considere un comprador que coloca un pedido de 1 000 dólares y suponga que los términos de la venta son 2/10, 60 días neto. El comprador tiene la opción de pagar $1 000 × (1 − .02) = 980 dólares en 10 días, o pagar los 1 000 dólares completos dentro de 60 días. Si los términos se estipulan sólo como 30 días neto, el cliente dispone de 30 días a partir de la fecha de facturación para pagar la cantidad total de 1 000 dólares y no se ofrece ningún descuento por pronto pago.

En general, los términos de crédito se interpretan de la siguiente manera:

<aproveche este descuento sobre el precio de facturación> / <si paga en tantos días>, <o pague el importe total de la factura en tantos días>

Así, 5/10, 45 días neto significa: aproveche un descuento de 5% sobre el precio total si paga dentro de 10 días o, si no, pague la cantidad completa dentro de 45 días.

Encontrará más sobre el proceso de crédito para pequeñas empresas en **www.newyorkfed.org/education/addpub/credit.html**

Periodo del crédito

El **periodo del crédito** es el plazo básico al que se otorga el crédito. Este periodo varía mucho entre las diferentes industrias, pero casi siempre es de 30 a 120 días. Si se ofrece un descuento por pronto pago, el periodo del crédito tiene dos componentes: el periodo neto del crédito y el periodo del descuento por pronto pago.

El periodo neto del crédito es el plazo que tiene el cliente para pagar. El periodo del descuento por pronto pago es el tiempo durante el cual se puede aprovechar el descuento. Por ejemplo, con 2/10, 30 días neto, el periodo neto del crédito es de 30 días y el periodo del descuento por pronto pago es de 10 días.

La fecha de facturación La fecha de facturación es el inicio del periodo del crédito. Una **factura** es una relación escrita de la mercancía enviada al comprador. En el caso de artículos individuales, por convención, la fecha de facturación es por lo general la fecha de envío o la fecha de cargo, mas *no* la fecha en que el comprador recibe los productos o la factura.

Existen muchos otros acuerdos. Por ejemplo, los términos de venta podrían ser ROG, que significa *al recibo de los artículos* (*receipt of goods*). En este caso, el periodo de crédito comienza cuando el cliente recibe el pedido. Esto podría usarse cuando el cliente se encuentra en un lugar remoto.

Con la fecha EOM, se supone que todas las ventas de un mes en particular se realizan al final de dicho mes. Esto es útil cuando el comprador realiza varias compras en el mes, pero el vendedor factura sólo una vez en dicho lapso.

Por ejemplo, si los términos son 2/10, EOM, esto significa que el comprador puede aprovechar un descuento de 2% si paga antes del día 10 del mes; de lo contrario, deberá pagar la cantidad completa. Aunque resulta confuso, a veces se considera que el fin de mes es el día 25. MOM, que significa mediados del mes (*middle of month*), es otra variación.

En ocasiones, las fechas estacionales se usan para estimular las ventas de productos estacionales fuera de temporada. Un producto que se vende sobre todo en el verano (por ejemplo, bronceador) se puede enviar en enero con términos de crédito de 2/10, 30 días neto. Sin embargo, la factura podría fecharse el 1 de mayo, por lo que el periodo del crédito comienza en realidad en esa fecha. Esta práctica estimula a los clientes a comprar con anticipación.

Duración del periodo del crédito Varios factores influyen en la duración del periodo del crédito. Dos importantes son el periodo de inventario y el ciclo de operación del *comprador.* Si no intervienen otros factores, cuanto más cortos sean éstos, más corto será el periodo del crédito.

En el capítulo 26 aprendimos que el ciclo de operación tiene dos componentes: el periodo de inventario y el periodo de cuentas por cobrar. El periodo de inventario del comprador es el tiempo que éste tarda en adquirir inventario (comprarlo a la empresa), procesarlo y venderlo. El periodo de cuentas por cobrar del comprador es el tiempo que necesita para cobrar sus ventas. Tenga en cuenta que el periodo del crédito que ofrecemos es, en realidad, el periodo de cuentas por pagar del comprador.

Si brindamos crédito, financiamos una parte del ciclo de operación de nuestro comprador y, en consecuencia, acortamos su ciclo del efectivo (vea la figura 26.1). Si nuestro periodo del crédito es superior al periodo de inventario del cliente, estaremos financiando no sólo sus compras de inventario, sino también una parte de sus cuentas por cobrar.

Además, si nuestro periodo de crédito es mayor que el ciclo de operación del comprador, proporcionamos efectivamente financiamiento de renglones de la empresa de nuestro cliente que van más allá de la compra y venta inmediatas de nuestra mercancía. La razón es que el comprador tiene en realidad un préstamo que le otorgamos incluso después de que él revende la mercancía y el comprador puede usar ese crédito para otros propósitos. Por esta razón, la duración del ciclo de operación del comprador se menciona a menudo como límite superior apropiado del periodo del crédito.

Existen otros factores que influyen en el periodo del crédito. Muchos de ellos también influyen en los ciclos de operación del cliente; por lo tanto, una vez más, son temas relacionados. Entre los más importantes figuran:

1. *Carácter perecedero y valor colateral.* Los productos perecederos tienen rotación relativamente rápida y valor colateral relativamente bajo. En consecuencia, los periodos del crédito son más cortos para estos productos. Por ejemplo, un mayorista de alimentos que vende frutas y verduras frescas podría usar siete días neto. Por otra parte, un artículo de joyería podría venderse en 5/30, cuatro meses neto.
2. *Demanda del consumidor.* De ordinario, los productos bien establecidos tienen rotación más rápida. Los productos nuevos o que se mueven despacio a menudo tienen periodos de crédito más largos para atraer a los compradores. Además, como hemos visto, los vendedores pueden optar por convenir periodos de crédito mucho más largos en ventas fuera de temporada (cuando la demanda de los consumidores es baja).
3. *Costo, rentabilidad y estandarización.* Los productos relativamente baratos son propensos a tener periodos de crédito más cortos. Lo mismo se puede decir de los bienes rela-

tivamente estandarizados y las materias primas. Todos tienden a conservar márgenes de utilidades bajos y tasas de rotación altas, lo cual produce periodos de crédito más cortos. Sin embargo, existen excepciones. Por ejemplo, los distribuidores de automóviles suelen pagar los vehículos cuando los reciben.

4. *Riesgo crediticio.* En la medida en que el riesgo crediticio del comprador sea mayor, es probable que se acorte el periodo de crédito (si acaso llega a otorgarse).
5. *Tamaño de la cuenta.* Si una cuenta es pequeña, el periodo de crédito puede ser menor porque es más costoso administrar las cuentas pequeñas y los clientes son menos importantes.
6. *Competencia.* Cuando el vendedor opera en un mercado muy competitivo, se pueden ofrecer periodos de crédito más largos como manera de atraer a los clientes.
7. *Tipo de cliente.* Un solo vendedor puede ofrecer diferentes facilidades de crédito a cada tipo de comprador. Por ejemplo, un mayorista de alimentos puede abastecer a tiendas de comestibles, panaderías y restaurantes. Es probable que cada grupo tenga diferentes condiciones de crédito. En términos más generales, los vendedores tienen clientes mayoristas y minoristas, y con frecuencia ofrecen diferentes términos a cada uno de los dos grupos.

Descuentos por pronto pago

Como hemos visto, con frecuencia los **descuentos por pronto pago** forman parte de los términos de venta. La práctica de otorgar descuentos por compras al contado en Estados Unidos data de la Guerra Civil y es muy común en la actualidad. Una razón por la que se ofrecen estos descuentos es para acelerar el reembolso de las cuentas por cobrar. Esto tendrá el efecto de reducir el monto del crédito que se ofrece y la empresa tiene que equilibrar esta posible ventaja con el costo del descuento.

Tenga en cuenta que cuando se ofrece un descuento por pronto pago el crédito es, en esencia, gratuito durante el periodo de descuento. El comprador paga el crédito sólo después de que el periodo de descuento llega a su fin. Con 2/10, 30 días neto, un comprador racional pagará en menos de 10 días para aprovechar al máximo el crédito gratis, o pagará dentro de 30 días para hacer uso del dinero durante el mayor tiempo posible a cambio de renunciar al descuento. Al renunciar al descuento, el comprador obtiene efectivamente 30 − 10 = 20 días de crédito.

Otra razón para ofrecer descuentos por pronto pago es que éstos son una forma de cobrar precios más altos a los clientes que pagan a crédito. En este sentido, los descuentos por pronto pago son una forma conveniente de cobrar por el crédito otorgado a los clientes.

Visite la National Association of Credit Management en **www.nacm.org**

Costo del crédito En nuestros ejemplos parecería que los descuentos son muy limitados. Con 2/10, 30 días neto, por ejemplo, el pronto pago le otorga al comprador sólo un descuento de 2%. ¿Esto ofrece un buen incentivo para pagar por anticipado? La respuesta es que sí, porque la tasa de interés implícita es demasiado alta.

Para entender por qué el descuento es importante estimaremos el costo para el comprador de no efectuar un pronto pago. Para hacerlo calcularemos la tasa de interés que el comprador está pagando efectivamente por el crédito comercial. Suponga que el pedido es por 1 000 dólares. El cliente puede pagar 980 dólares antes de 10 días o esperar otros 20 días y pagar 1 000 dólares. Es evidente que el comprador está disfrutando en realidad de un préstamo de 980 dólares por 20 días y que paga 20 dólares de interés sobre el "préstamo". ¿Cuál es la tasa de interés?

Se trata del interés ordinario de descuento que estudiamos en el capítulo 4. Con 20 dólares de interés sobre un préstamo de 980, la tasa es de \$20/980 = 2.0408%. Esta tasa es relativamente baja, pero recuerde que se trata de una tasa por un periodo de 20 días. Hay 365/20 = 18.25 periodos como éste en un año; por lo tanto, si no toma del descuento, el comprador está pagando una tasa anual efectiva (TAE) de:

$$\text{TAE} = 1.020408^{18.25} - 1 = 44.6\%$$

Desde el punto de vista del comprador, ¡ésta es una fuente de financiamiento muy cara!

Dada la tasa de interés tan alta en este caso, no es probable que el vendedor se beneficie del pronto pago. Si se omite la posibilidad de incumplimiento del comprador, su decisión de no aprovechar un descuento casi de seguro funciona en beneficio del vendedor.

Descuentos comerciales En algunas circunstancias, el descuento no es en realidad un incentivo de pronto pago, sino más bien es un *descuento comercial*, es decir, un descuento que rutinariamente se le otorga a cierto tipo de cliente. Por ejemplo, en términos de 2/10, EOM, el comprador aprovecha un descuento de 2% si paga la factura antes del día 10, pero se considera que ésta debe pagarse el día 10 y se vencerá después de esa fecha. Por lo tanto, los periodos de crédito y de descuento son efectivamente iguales y no hay ningún premio por pagar antes de la fecha de vencimiento.

El descuento por pronto pago y el PPC En la medida en que un descuento por pronto pago estimula a los clientes a cumplir rápido, acorta el periodo de cuentas por cobrar y, si no intervienen otros factores, reduce la inversión de la empresa en dichas cuentas.

Por ejemplo, suponga que hoy una compañía tiene términos de 30 días neto y un periodo promedio de cobranza (PPC) de 30 días. Si ofrece términos de 2/10, 30 días neto, tal vez 50% de sus clientes (en términos del volumen de compras) pagará en 10 días. El resto de los clientes tomará un promedio de 30 días para pagar. ¿Cuál será el nuevo PPC? Si las ventas anuales de la empresa ascienden a 15 millones de dólares (antes de descuentos), ¿qué pasará con la inversión en cuentas por cobrar?

Si la mitad de los clientes tarda 10 días en pagar y la otra mitad tarda 30, el nuevo periodo promedio de cobranza será:

$$\text{Nuevo PPC} = .50 \times 10 \text{ días} + .50 \times 30 \text{ días} = 20 \text{ días}$$

Así, el PPC se reduce de 30 a 20 días. El promedio de ventas diarias es de 15 millones/365 = 41 096 dólares diarios. En consecuencia, las cuentas por cobrar se reducirán en $41 096 × 10 = 410 960 dólares.

Instrumentos de crédito

El **instrumento de crédito** es la prueba básica del adeudo. Casi todo el crédito comercial se ofrece en una *cuenta corriente*. Esto significa que el único instrumento de crédito formal es la factura, que se envía con el embarque de productos y que el cliente firma para dejar constancia de que recibió los productos. Después, la empresa y sus clientes registran el intercambio en sus libros de contabilidad.

En ocasiones es posible que la compañía requiera que el cliente firme un *pagaré*. Este documento se usa cuando el pedido es grande, cuando nos ofrece descuento por pronto pago o cuando la empresa prevé problemas en la cobranza. Los pagarés no son comunes, pero pueden eliminar posibles controversias posteriores sobre la existencia de la deuda.

Un problema que plantean los pagarés es que se firman después de la entrega de los productos. Una manera de obtener un compromiso crediticio del cliente antes de que se entreguen los productos es una *letra de cambio comercial*. En general, la compañía vendedora prepara una letra de cambio comercial en la que se estipula que el cliente pagará una cantidad específica en una fecha determinada. Luego, la letra se envía al banco del cliente con las facturas de embarque.

Si se requiere que la letra se pague de inmediato, se llama *letra a la vista*. Si no se solicita pago inmediato, la letra es una *letra a plazo.* Cuando la letra se presenta y el comprador la "acepta", es decir, que se compromete a pagarla en el futuro, se denomina *aceptación comercial* y se envía de regreso a la firma vendedora. Entonces, el vendedor puede conservar la aceptación o vendérsela a un tercero. Si el banco acepta la letra, lo cual significa que el banco garantiza el pago, la letra se convierte entonces en una *aceptación bancaria*. Este acuerdo es común en el comercio internacional y las aceptaciones bancarias se negocian activamente en el mercado de dinero.

Una empresa también puede usar un contrato de venta con reserva de dominio como instrumento de crédito. En este esquema, la firma conserva la propiedad legal de los productos hasta que el cliente haya efectuado el pago total. Por lo regular, los contratos de venta con reserva de dominio se pagan en abonos e incorporan un costo por interés.

28.3 Análisis de la política de crédito

En esta sección examinamos con mayor detenimiento los factores que influyen en la decisión de dar crédito. El otorgamiento de créditos sólo tiene sentido si el VPN de hacerlo es positivo. Por lo tanto, necesitamos calcular el VPN de la decisión de conceder crédito.

Efectos de la política de crédito

Cuando se evalúa la política de crédito deben tomarse en consideración cinco factores básicos:

1. *Efectos sobre los ingresos.* Si la empresa brinda crédito, habrá una demora en la cobranza de ingresos, pues algunos clientes aprovecharán el otorgamiento y pagarán después. Sin embargo, es posible que la compañía tenga que cobrar un precio más alto si da crédito y quizá deba incrementar la cantidad vendida. Por consiguiente, los ingresos totales pueden aumentar.
2. *Efectos sobre los costos.* Aunque la empresa puede experimentar un retraso en el recibo de ingresos si otorga crédito, de todos modos incurrirá en los costos de venta de inmediato. Independientemente de que la firma venda al contado o a crédito, tendrá que adquirir o producir la mercancía (y pagarla).
3. *El costo de la deuda.* Cuando una compañía otorga crédito, debe hacer los arreglos pertinentes para financiar las cuentas por cobrar resultantes. En consecuencia, el costo del endeudamiento a corto plazo de la firma es un factor que debe tomarse en cuenta en la decisión de conceder crédito.[1]
4. *La probabilidad de incumplimiento de pago.* Si la empresa confiere crédito, cierto porcentaje de los compradores a crédito no pagarán. Por supuesto, esto no puede suceder si la compañía vende al contado.
5. *El descuento por pronto pago.* Cuando la empresa ofrece un descuento por pronto pago como parte de sus términos de crédito, algunos clientes optarán por pagar antes para aprovechar el descuento.

Evaluación de una política de crédito propuesta

Para ilustrar cómo se analiza una política de crédito, empezaremos con un caso relativamente sencillo. Locust Software se constituyó hace dos años y es una de varias compañías prósperas que desarrollan programas informáticos. En la actualidad, Locust sólo tiene ventas al contado.

Esta empresa está evaluando la solicitud que algunos clientes importantes le han presentado para que cambie su actual política a neto un mes (30 días). Para analizar esta propuesta definiremos lo siguiente:

P = Precio por unidad
v = Costo variable por unidad
Q = Cantidad que actualmente se vende al mes
Q' = Cantidad vendida de acuerdo con la nueva política
R = Rendimiento mensual requerido

[1] El costo de la deuda a corto plazo no es por fuerza el rendimiento requerido sobre las cuentas por cobrar, aunque de ordinario se supone que así debe ser. Como siempre, el rendimiento requerido sobre una inversión depende del riesgo de la inversión y no del origen del financiamiento. El costo de la deuda a corto plazo del *comprador* se aproxima más a la tasa correcta. Mantendremos el supuesto implícito de que el vendedor y el comprador tienen el mismo costo de la deuda a corto plazo. En todo caso, los periodos de las decisiones de crédito son relativamente cortos, por lo que un error relativamente pequeño en la tasa de descuento no tiene gran efecto en el VPN estimado.

Por ahora omitiremos los descuentos y la posibilidad de incumplimiento. Además, haremos caso omiso de los impuestos porque no afectan nuestras conclusiones.

VPN de cambiar de política Para ilustrar el VPN de cambiar la política de crédito, suponga que tenemos lo siguiente en relación con Locust:

$$
\begin{aligned}
P &= \$49 \\
v &= \$20 \\
Q &= 100 \\
Q' &= 110
\end{aligned}
$$

Si el rendimiento requerido, R, es de 2% mensual, ¿debe Locust cambiar de política?

En la actualidad, Locust tiene ventas mensuales de $P \times Q = 4\ 900$ dólares. Los costos variables cada mes son de $v \times Q = 2\ 000$ dólares, por lo que el flujo mensual de esta actividad es:

$$
\begin{aligned}
\text{Flujo de efectivo con la política anterior} &= (P - v)Q \\
&= (\$49 - 20) \times 100 \\
&= \$2\ 900
\end{aligned}
\tag{28.2}
$$

Por supuesto, éste no es el flujo de efectivo total de Locust, pero es todo lo que necesitamos examinar porque los costos fijos y otros componentes del flujo de efectivo son los mismos aunque se realice el cambio o no.

Si Locust cambia a neto 30 días en las ventas, la cantidad vendida aumentará a $Q' = 110$. Los ingresos mensuales aumentarán a $P \times Q'$, y los costos serán de $v \times Q'$. Entonces, el flujo de efectivo mensual de acuerdo con la nueva política será:

$$
\begin{aligned}
\text{Flujo de efectivo con la nueva política} &= (P - v)Q' \\
&= (\$49 - 20) \times 110 \\
&= \$3\ 190
\end{aligned}
\tag{28.3}
$$

Por el capítulo 6 sabemos que el flujo de efectivo incremental relevante es la diferencia entre el nuevo flujo de efectivo y el anterior:

$$
\begin{aligned}
\text{Entrada de efectivo incremental} &= (P - v)(Q' - Q) \\
&= (\$49 - 20) \times (110 - 100) \\
&= \$290
\end{aligned}
$$

Esto indica que el beneficio mensual de cambiar de política es igual a la utilidad bruta por unidad vendida, $P - v = \$29$, multiplicada por el aumento en las ventas, $Q' - Q = 10$. El valor presente de los flujos de efectivo incrementales futuros es:

$$
\text{VP} = [(P - v)(Q' - Q)]/R \tag{28.4}
$$

Para Locust, este valor presente resulta ser:

$$
\text{VP} = (\$29 \times 10)/.02 = \$14\ 500
$$

Tenga en cuenta que hemos tratado el flujo de efectivo mensual como si fuera una perpetuidad, porque el mismo beneficio se realizará cada mes para siempre.

Ahora que conocemos el beneficio del cambio, ¿qué costo tiene? Hay dos componentes que debemos considerar. Primero, como la cantidad vendida aumenta de Q a Q', Locust tendrá que producir $Q' - Q$ más unidades a un costo de $v(Q' - Q) = \$20 \times (110 - 100) = \$200$. Segundo, las ventas que se habrían cobrado este mes según la política actual ($P \times Q = \$4\ 900$)

no se cobrarán. De acuerdo con la nueva política, las ventas realizadas este mes no se cobrarán sino hasta 30 días después. El costo del cambio es la suma de estos dos componentes:

$$\text{Costo del cambio} = PQ - v(Q' - Q) \tag{28.5}$$

Para Locust, este costo sería de \$4 900 + \$200 = \$5 100.

Si reunimos todos estos datos, nos damos cuenta de que el VPN del cambio es:

$$\text{VPN del cambio} = -[PQ + v(Q' - Q)] + [(P - v)(Q' - Q)]/R \tag{28.6}$$

Para Locust, el costo del cambio es de 5 100 dólares. Como vimos antes, el beneficio es de 290 dólares mensuales para siempre. A 2% mensual, el VPN es:

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -\$5\,100 - 290/.02 \\ &= -\$5\,100 + 14\,500 \\ &= \$9\,400 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el cambio es muy redituable.

EJEMPLO 28.1

Preferimos pelear a cambiar Suponga que una empresa está pensando en cambiar su política de vender todo al contado para ofrecer neto 30 días, pero no se espera que la cantidad vendida cambie. ¿Cuál es el VPN del cambio? Explique su respuesta.

En este caso, $Q' - Q$ es cero, por lo que el VPN es sólo $-PQ$. Lo que esto indica es que el efecto del cambio es simplemente posponer un mes la cobranza para siempre, sin que esto reporte ningún beneficio.

Una aplicación en punto de equilibrio Con base en nuestro análisis hasta el momento, la variable fundamental para Locust es $Q' - Q$, el incremento en las ventas unitarias. El aumento proyectado de 10 unidades es sólo una estimación, por lo que existe cierto riesgo de pronóstico. En estas circunstancias, es natural preguntarse qué incremento se necesita en las ventas unitarias para alcanzar el punto de equilibrio.

Anteriormente definimos el VPN del cambio como:

$$\text{VPN} = -[PQ + v(Q' - Q)] + [(P - v)(Q' - Q)]/R$$

Para calcular el punto de equilibrio explícitamente, establecemos el VPN igual a cero y resolvemos $(Q' - Q)$:

$$\begin{aligned} \text{VPN} = 0 &= -[PQ + v(Q' - Q)] + [(P - v)(Q' - Q)]/R \\ Q' - Q &= PQ/[(P - v)/R - v] \end{aligned} \tag{28.7}$$

Para Locust, el incremento en ventas para alcanzar el punto de equilibrio es:

$$\begin{aligned} Q' - Q &= \$4\,900/(29/.02 - 20) \\ &= 3.43 \text{ unidades} \end{aligned}$$

Esto nos indica que el cambio es una buena idea siempre que Locust tenga la certeza de que puede vender, por lo menos, 3.43 unidades más al mes.

28.4 Política de crédito óptima

Para informes comerciales de crédito visite **www.creditworthy.com**

Hasta el momento hemos explicado cómo calcular el valor presente neto de un cambio en la política de crédito. Sin embargo, no hemos analizado la cantidad óptima de crédito o la política de crédito óptima. En principio, la cantidad óptima de crédito se determina por el punto donde los flujos de efectivo incrementales producidos por el mayor volumen de ventas son

exactamente iguales a los costos de manejo incrementales de aumentar la inversión en las cuentas por cobrar.

La curva del costo total del crédito

No es difícil identificar las ventajas y desventajas de otorgar crédito y no hacerlo, pero es difícil cuantificarlas con precisión. Como resultado sólo podemos describir una política de crédito óptima.

Para empezar, los costos de manejo asociados con el otorgamiento de crédito tienen tres formas:

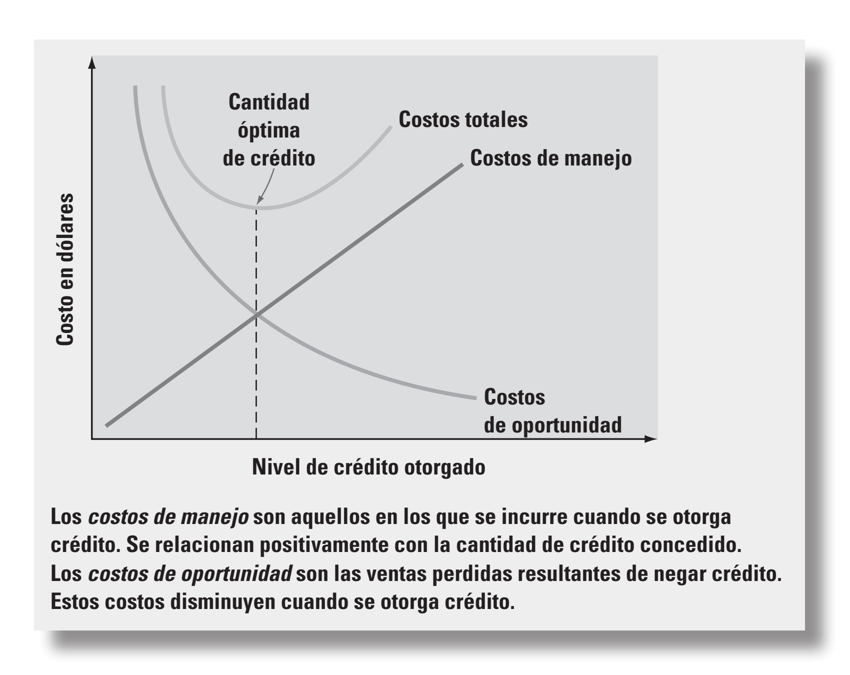
1. El rendimiento requerido sobre las cuentas por cobrar.
2. Las pérdidas ocasionadas por las deudas incobrables.
3. Los costos de administrar el crédito y la cobranza de crédito.

Ya hemos hablado de los primeros dos. El tercer costo, el de administrar el crédito, consta de los gastos asociados con la operación del departamento de crédito. Las empresas que no conceden crédito no tienen este departamento y, por lo tanto, tampoco tienen este gasto. Estos tres costos aumentarán conforme se libere la política de crédito.

Si la empresa tiene una política de crédito muy restrictiva, todos los costos asociados serán bajos. En este caso, la firma tendrá un "déficit" de crédito, por lo que habrá un costo de oportunidad. Este costo es la utilidad adicional que en potencia generarían las ventas que hoy se pierden por negarse a otorgar crédito. Este beneficio no aprovechado tiene dos orígenes: el incremento en la cantidad vendida, Q' menos Q, y (potencialmente) un precio más alto. Los costos de oportunidad se reducen conforme se libera la política de crédito.

La suma de los costos de manejo y los costos de oportunidad de una política de crédito específica se llama **curva del costo total del crédito**. Hemos trazado esta curva en la figura 28.1. Como ilustra la figura 28.1, existe un punto donde el costo total del crédito se reduce al mínimo. Este punto corresponde a la cantidad total de crédito o, lo que es lo mismo, la inversión óptima en las cuentas por cobrar.

Figura 28.1
Costos de otorgar crédito



Los *costos de manejo* son aquellos en los que se incurre cuando se otorga crédito. Se relacionan positivamente con la cantidad de crédito concedido. Los *costos de oportunidad* son las ventas perdidas resultantes de negar crédito. Estos costos disminuyen cuando se otorga crédito.

Si la empresa otorga más crédito que este mínimo, el flujo de efectivo neto adicional proveniente de los nuevos clientes no cubrirá los costos de manejo de la inversión en cuentas por cobrar. Si el nivel de cuentas por cobrar se sitúa por debajo de esta cantidad, la compañía está dejando pasar oportunidades valiosas de obtener utilidades.

En general, los costos y beneficios de conceder crédito dependerán de las características de las empresas e industrias específicas. Por ejemplo, si no intervienen otros factores, es probable que las firmas con 1) excedentes de capacidad, 2) costos variables de operación bajos, y 3) clientes recurrentes proporcionen crédito en términos más liberales que otras compañías. Vea si puede explicar por qué cada una de estas características contribuye a una política de crédito más liberal.

Organización de la función de crédito

Las empresas que confieren crédito tienen el gasto de operar el departamento de crédito. En la práctica, a menudo deciden subcontratar externamente la función de crédito, en parte o en su totalidad, a un factor, una compañía de seguros o una empresa de financiamiento cautiva. En el capítulo 26 se habla del factoraje, un acuerdo por el que la empresa vende sus cuentas por cobrar. Dependiendo del acuerdo específico, el factor puede tener responsabilidad plena por la investigación crediticia, autorización y cobranza. Para las compañías pequeñas un acuerdo de este tipo es más barato que operar todo un departamento de crédito.

Las firmas que administran operaciones internas de crédito se aseguran contra incumplimiento. Una alternativa consiste en comprar un seguro de crédito a una aseguradora. Ésta ofrece cobertura de las cuentas hasta un límite predeterminado. Como es de esperar, las cuentas que tienen una calificación crediticia más alta ameritan límites más altos del seguro. Este tipo de seguro es en especial importante para los exportadores; además, el gobierno asegura ciertos tipos de exportaciones.

Las grandes empresas a menudo proporcionan crédito mediante una **compañía de financiamiento cautiva**, que es simplemente una subsidiaria de propiedad entera que maneja la función de crédito para la empresa matriz. Ford Motor Credit (FMC) es un ejemplo bien conocido. Ford vende los automóviles a los distribuidores, quienes a su vez los venden a los clientes. FMC financia el inventario de automóviles del distribuidor y también financia a los clientes que compran dichos vehículos.

¿Por qué una empresa puede decidir establecer una compañía independiente para que maneje la función de crédito? Hay varias razones, pero una de las más importantes es separar la producción y el financiamiento de los productos de la empresa para efectos de administración, financiamiento y presentación de informes. Por ejemplo, la subsidiaria financiera puede pedir préstamos a nombre propio, usando sus cuentas por cobrar como garantía; asimismo, con frecuencia tiene una calificación crediticia mejor que la empresa matriz. Esto puede permitir a la compañía lograr un costo total de la deuda más bajo del que podría obtener si la producción y el financiamiento estuvieran mezclados.

28.5 Análisis de crédito

Hasta el momento, nos hemos centrado en el establecimiento de los términos de crédito. Una vez que la firma decide otorgar crédito a sus clientes, debe establecer ciertas formas para determinar a quién se le permitirá comprar a crédito y a quién no. El *análisis de crédito* se refiere al proceso de decidir si se debe otorgar crédito o no a un cliente específico. Por lo general comprende dos pasos: reunir la información pertinente y determinar la solvencia financiera.

El análisis de crédito es importante tan sólo porque las pérdidas potenciales sobre las cuentas por cobrar pueden ser sustanciales. En los balances generales, las compañías registran el importe de las cuentas por cobrar que no esperan compensar. En 2008, IBM informó que 249 millones de dólares en cuentas por cobrar eran de cobro dudoso, y GE registró la exorbitante suma de 4 400 millones de dólares como provisión para pérdidas.

¿Cuándo debe otorgarse crédito?

Imagine que una empresa trata de decidir si debe otorgar crédito o no a un cliente. Esta decisión puede ser complicada. Por ejemplo, observe que la respuesta depende de lo que ocurrirá si se niega el crédito. ¿Pagará el cliente al contado? ¿O no realizará la compra? Para no quedar empantanados en ésta y otras dificultades, usaremos algunos casos especiales para ilustrar los puntos básicos.

Venta por única vez Para empezar, consideraremos el caso más sencillo. Un nuevo cliente desea comprar una unidad a crédito al precio de P por unidad. Si se niega el crédito, el cliente no realizará la compra.

Además, suponemos que si se otorga el crédito, el cliente pagará dentro de un mes o incurrirá en incumplimiento. La probabilidad del segundo de estos acontecimientos es π. En este caso, la probabilidad (π) puede interpretarse como el porcentaje de *nuevos* clientes que no pagarán. Nuestra empresa no tiene clientes recurrentes, por lo que se trata estrictamente de una venta única. Por último, el rendimiento requerido sobre las cuentas por cobrar es de R al mes y el costo variable es v por unidad.

El análisis en este caso es muy sencillo. Si la compañía niega el crédito, el flujo de efectivo incremental será de cero. Si otorga el crédito, gastará v (el costo variable) este mes y esperará cobrar $(1 - \pi)P$ el próximo mes. El VPN de otorgar crédito es:

$$\text{VPN} = -v + (1 - \pi)P/(1 + R) \qquad \textbf{(28.8)}$$

Por ejemplo, para Locust Software, este VPN es de:

$$\text{VPN} = -\$20 + (1 - \pi) \times 49/1.02$$

Por ejemplo, con una tasa de 20% de incumplimiento, esto resulta ser:

$$\text{VPN} = -\$20 + .80 \times 49/1.02 = \$18.43$$

Por lo tanto, se debe otorgar el crédito. Observe que dividimos entre $(1 + R)$ en este caso en lugar de entre R, porque ahora suponemos que se trata de una transacción única.

Nuestro ejemplo ilustra un punto importante. Cuando la empresa otorga crédito a un nuevo cliente arriesga su costo variable (v), pero espera ganar el precio completo (P). En el caso de un cliente nuevo, puede conferir el crédito incluso si la probabilidad de incumplimiento es alta. Por ejemplo, la probabilidad del punto de equilibrio en este caso se puede determinar si establecemos el VPN igual a cero y despejamos π:

$$\begin{aligned} \text{VPN} = 0 &= -\$20 + (1 - \pi) \times 49/1.02 \\ 1 - \pi &= \$20/49 \times 1.02 \\ \pi &= 58.4\% \end{aligned}$$

Locust debe conferir crédito siempre que exista una probabilidad de $1 - .584 = 41.6\%$ o mayor de cobrar. Esto explica por qué las empresas que tienen márgenes de utilidad más altos son proclives a tener términos de crédito más flexibles.

Ese porcentaje (58.4%) es la probabilidad de incumplimiento máxima aceptable para un *nuevo* cliente. Si un cliente recurrente que paga al contado quisiera comprar ahora a crédito, el análisis sería diferente y la probabilidad de incumplimiento máxima aceptable sería mucho más baja.

La diferencia importante es que si otorgamos crédito a un cliente recurrente, arriesgamos el precio total de la venta (P), porque esto es lo que cobraríamos si no concediéramos crédito. Si brindamos crédito a un cliente nuevo, arriesgamos sólo el costo variable.

Compras recurrentes Un segundo factor muy importante que debe tenerse en cuenta es la posibilidad de que la compra se repita. Para ilustrar este caso, ampliaremos el ejemplo de la venta única. Estableceremos ahora un supuesto importante: un nuevo cliente que no incumple la primera vez seguirá siendo cliente para siempre y nunca dejará de pagar.

Si la empresa otorga crédito, gastará v este mes. El próximo mes no recibirá nada si el cliente no paga, o recibirá P si el cliente paga. Si esto ocurre, el cliente comprará otra unidad a crédito y la firma volverá a gastar v. La entrada neta de efectivo en el mes será entonces $P - v$. En cada mes subsiguiente, esta misma entrada de $P - v$ tendrá lugar cuando el cliente pague el pedido del mes anterior y coloque el nuevo.

De este análisis se desprende que, dentro de un mes, la compañía recibirá 0 dólares con probabilidad de π. Sin embargo, con probabilidad de $(1 - \pi)$ tendrá un nuevo cliente permanente. El valor de un nuevo cliente es igual al valor presente de $(P - v)$ cada mes para siempre:

$$\text{VP} = (P - v)/R$$

El VPN de extender crédito es, por lo tanto:

$$\text{VPN} = -v + (1 - \pi)(P - v)/R \qquad \textbf{(28.9)}$$

Para Locust, esto equivale a:

$$\begin{aligned}\text{VPN} &= -\$20 + (1 - \pi) \times (49 - 20)/.02 \\ &= -\$20 + (1 - \pi) \times 1\,450\end{aligned}$$

Incluso si la probabilidad de incumplimiento es de 90%, el VPN es de:

$$\text{VPN} = -\$20 + .10 \times 1\,450 = \$125$$

Locust debe otorgar crédito a menos que el incumplimiento sea una certeza. La razón es que sólo le cuesta 20 dólares averiguar quién es un buen cliente y quién no. Sin embargo, un buen cliente vale 1 450 dólares, por lo que Locust bien puede costear algunos incumplimientos.

Nuestro ejemplo de las compras recurrentes quizás exagere la probabilidad de incumplimiento aceptable, pero ilustra el hecho de que, a menudo, la mejor forma de realizar un análisis de crédito es simplemente otorgar crédito a casi cualquier persona. Además, destaca que la posibilidad de que se hagan compras recurrentes es también una consideración crucial. En tales casos, lo importante es controlar la cantidad de crédito que se ofrece inicialmente a cualquier cliente para que la posible pérdida sea limitada. Con el tiempo se puede aumentar esta cantidad. Con mucha frecuencia, el mejor pronosticador de si alguien pagará o no en el futuro es si ha pagado o no en el pasado.

Información de crédito

Se recomienda a los estudiantes que navegan en internet que echen un vistazo a la página principal de Dun & Bradstreet. Este importante proveedor de información de crédito se encuentra en **www.dnb.com**

Si una compañía desea información crediticia sobre los clientes, existen varias fuentes. Las fuentes de información que por lo común se emplean para evaluar la solvencia incluyen las siguientes:

1. *Estados financieros*. La empresa puede solicitar al cliente que le presente estados financieros, como el balance general y el estado de resultados. Pueden usarse normas mínimas y reglas generales basadas en cálculos de las razones financieras, como las que estudiamos en el capítulo 3, para ceder o negar el crédito.
2. *Informes de crédito sobre el historial de pago del cliente en otras empresas*. Muchas organizaciones venden información sobre la solvencia e historial crediticio de firmas comerciales. La más famosa y mayor de ellas es Dun & Bradstreet, que ofrece a sus suscriptores informes de crédito de empresas específicas. Experian es otra compañía reconocida de informes de crédito. Tiene calificaciones e información disponible sobre un enorme número de empresas, incluso de muy pequeñas. Equifax, Transunion y Experian son los principales proveedores de información crediticia de los consumidores.
3. *Bancos*. De ordinario, los bancos brindan cierta asistencia a sus clientes empresariales en la adquisición de información sobre la solvencia de otras empresas.

4. *El historial de pago del cliente en la empresa*. La manera más obvia de obtener una estimación de la probabilidad de que los clientes no paguen es examinar si han liquidado sus obligaciones pasadas (y la puntualidad con que lo han hecho).

Evaluación y calificación crediticia

No existen fórmulas mágicas para evaluar la probabilidad de que un cliente no pague. En términos muy generales, las clásicas **cinco C del crédito** son los factores básicos que deben evaluarse.

1. *Carácter*. Disposición del cliente a cumplir obligaciones crediticias.
2. *Capacidad*. Solvencia del cliente para cumplir obligaciones crediticias con los flujos de efectivo de operación.
3. *Capital*. Reservas financieras del cliente.
4. *Colateral*. Activo entregado en garantía en caso de incumplimiento.
5. *Condiciones*. Las condiciones económicas generales en la línea de negocios del cliente.

La **calificación crediticia** es el proceso de calcular una puntuación numérica para un cliente con base en la información recabada; el crédito se otorga o se niega de acuerdo con el resultado. Por ejemplo, una empresa podría calificar a un cliente sobre una escala de 1 (muy malo) a 10 (muy bueno) en cada una de las cinco C del crédito usando toda la información disponible sobre el cliente. A continuación sumaría todas estas evaluaciones para obtener una calificación crediticia global. A partir de la experiencia, la firma podría decidirse por otorgar crédito sólo a los clientes cuya calificación sea superior a 30, por ejemplo.

Algunas empresas, como las emisoras de tarjetas de crédito, han creado modelos estadísticos para obtener calificaciones de crédito. En general se estudian todas las características legalmente pertinentes y observables de un grupo grande de clientes para encontrar su relación histórica con el incumplimiento de pago. Con base en los resultados es posible determinar las variables que mejor pronostican si un cliente pagará o no, y después se calcula la calificación crediticia a partir de dichas variables.

Debido a que los modelos y procedimientos para calcular las calificaciones crediticias determinan quién es solvente o no, no es de sorprender que estén sujetos a regulación gubernamental. En particular, los tipos de información demográfica y de antecedentes que pueden usarse en la decisión de crédito son limitados.

28.6 Política de cobranza

La política de cobranza es el último elemento de la política de crédito. Consiste en supervisar las cuentas por cobrar para detectar problemas y obtener el pago de las cuentas vencidas.

Supervisión de cuentas por cobrar

Para llevar el control de los pagos de los clientes, casi todas las firmas supervisan las cuentas pendientes de pago. En primer lugar, la empresa normalmente lleva el control de su periodo promedio de cobranza (PPC) a través del tiempo. Si una compañía se dedica a un negocio estacional, el PPC fluctuará durante el año; no obstante, los aumentos inesperados en el PPC son causa de preocupación porque implican que los clientes se tardan más en pagar o algún porcentaje de las cuentas por cobrar tiene retrasos muy serios.

Para entender la importancia que tiene para los inversionistas la cobranza oportuna de las cuentas, considere el caso de Art Technology Group (ATG), una empresa que ofrece software de administración de relaciones con los clientes por internet y comercio electrónico. A finales de 2000, ATG anunció una venta extraordinaria de cuentas por cobrar a un banco.

La venta ayudó a disminuir la cifra anunciada para septiembre de días de ventas pendientes de pago de ATG, un indicador importante de la administración de cuentas por cobrar. Sin embargo, luego que esta información se hizo del conocimiento público, los inversionistas se preocuparon por la calidad de las ventas de la empresa y las acciones de ATG perdieron 18%.

La **tabla de antigüedad** es otra herramienta básica para llevar el control de las cuentas por cobrar. Para prepararla, el departamento de crédito clasifica las cuentas por cobrar de acuerdo con la antigüedad de cada una.[2] Suponga que una empresa tiene 100 000 dólares en cuentas por cobrar. Algunas de éstas sólo tienen unos días de antigüedad, pero otras tienen mucho tiempo de haberse vencido. El siguiente es un ejemplo de una tabla de antigüedad:

Tabla de antigüedad

Antigüedad de la cuenta	Monto	Porcentaje del valor total de las cuentas por cobrar
0-10 días	$ 50 000	50 %
11-60 días	25 000	25
61-80 días	20 000	20
Más 80 días	5 000	5
	$100 000	100 %

Si esta empresa tiene un periodo de crédito de 60 días, 25% de sus cuentas están en mora. Si esto es grave o no depende de la naturaleza de la cobranza y los clientes de la empresa. A menudo ocurre que las cuentas que rebasan cierto límite de antigüedad casi nunca se cobran. Es muy importante llevar el control de las cuentas en tales casos.

Las compañías que tienen ventas de temporada a menudo observan que los porcentajes de la tabla de antigüedad cambian durante el año. Por ejemplo, si las ventas del mes en curso son muy altas, el total de cuentas por cobrar también aumentará de manera notable. Esto significa que las cuentas con mayor antigüedad, como porcentaje del total de cuentas por cobrar, se reducen y pueden parecer menos importantes. Algunas firmas han perfeccionado la tabla de antigüedad para tener idea de cómo ésta debe cambiar con los altibajos en las ventas.

Trabajo de cobranza

En general, las empresas llevan a cabo la siguiente secuencia de procedimientos con los clientes morosos:

1. Envían una carta de aviso de morosidad para informar al cliente del estado de atraso de la cuenta.
2. Efectúan una llamada telefónica al cliente.
3. Contratan una agencia de cobranza.
4. Emprenden acciones legales contra el cliente.

En ocasiones, una compañía podría negarse a otorgar crédito adicional a los clientes hasta que éstos regularicen sus pagos. Esto podría suscitar irritación en un cliente normalmente bueno, lo que podría generar un conflicto de intereses entre el departamento de cobranzas y el de ventas.

En el que podría ser el peor caso, el cliente se declara en quiebra. Cuando esto ocurre, la empresa que otorgó el crédito es sólo otro acreedor sin garantía. La empresa sólo puede esperar o vender su cuenta por cobrar. Por ejemplo, cuando FoxMeyer Health se declaró

[2] Las tablas de antigüedad también se usan en otras áreas de las empresas; por ejemplo, para dar seguimiento a los inventarios.

en quiebra en agosto de 1996, adeudaba 20 millones de dólares a Bristol-Myers Squibb por compras de medicamentos. Una vez que FoxMeyer se declaró en quiebra, Bristol-Myers trató de vender su cuenta por cobrar con descuento. Entonces, el comprador habría sido el acreedor en el procedimiento de quiebra y, por lo tanto, habría recibido el pago correspondiente cuando se liquidara la quiebra. Otros derechos comerciales parecidos sobre FoxMeyer se vendieron al principio hasta en 49 centavos de dólar, pero terminaron en casi 20 centavos menos de un mes después. Por lo tanto, si Bristol-Myers hubiera aceptado ese precio, habría vendido su derecho de 20 millones de dólares en casi 4 millones, lo que representa un enorme descuento. Por supuesto, Bristol-Myers habría recibido el dinero de inmediato en lugar de esperar a recibir una cantidad incierta en el futuro.

28.7 Administración de inventarios

Al igual que las cuentas por cobrar, los inventarios representan una inversión considerable para muchas empresas. En una operación manufacturera típica, los inventarios constituyen a menudo 15% del valor de los activos. En el caso de un minorista, los inventarios podrían representar más de 25% de los activos. Por nuestro estudio del capítulo 26 sabemos que el ciclo de operación de una empresa se compone del periodo de inventario y del periodo de cuentas por cobrar. Ésta es una razón por la que las políticas de crédito y de inventario se tratan en el mismo capítulo. Aparte de esto, tanto la política de crédito como la de inventario se utilizan para impulsar las ventas, y es necesario coordinarlas para asegurar que el proceso de adquirir el inventario, venderlo y cobrar el producto de la venta marche sobre ruedas. Por ejemplo, los cambios en la política de crédito que tienen el propósito de estimular las ventas deben ir acompañados de la planeación del inventario adecuado.

El administrador financiero y la política de inventario

Pese a la magnitud de la inversión en inventarios de una empresa típica, su administrador financiero no tiene normalmente el control principal sobre la administración del inventario. En cambio, otras áreas funcionales, como compras, producción y marketing, comparten por lo general la autoridad para tomar decisiones sobre el inventario. La administración de inventarios se ha convertido en una especialización cada vez más importante por derecho propio y la administración financiera a menudo sólo tiene opinión en la decisión. Por esta razón examinaremos algunos fundamentos del inventario y de la política de inventario.

Visite la Society for Inventory Management Benchmarking Analysis en **www.simba.org**

Tipos de inventarios

Para un fabricante, el inventario se clasifica por lo común en tres categorías. La primera es *materias primas,* es decir, todo lo que la compañía usa como punto de partida en su proceso de producción. Las materias primas pueden ser algo tan básico como el mineral de hierro para un fabricante de acero o algo tan complejo como los discos duros para un fabricante de computadoras.

El segundo tipo de inventario es *trabajo en proceso,* que es precisamente lo que el nombre indica: el producto no terminado. La magnitud de esta parte del inventario depende en gran parte de la duración del proceso de producción. Por ejemplo, para un fabricante de fuselajes de aviones el trabajo en proceso puede ser sustancial. El tercer y último tipo de inventario es *bienes terminados,* esto es, los productos listos para enviar o vender.

Recuerde tres aspectos con respecto a los tipos de inventarios: primero, los nombres de los diferentes tipos pueden ser un tanto engañosos porque las materias primas de una empresa pueden ser los bienes terminados de otra. Por ejemplo, acerca del fabricante de acero, el mineral de hierro sería la materia prima y el acero, el producto final. En una operación de troquelado de paneles de carrocería, el acero es la materia prima y los paneles son los bienes terminados; por último, para un armador de automóviles, los paneles de carrocería son las materias primas y los automóviles, sus productos terminados.

Lo segundo que hay que tener en cuenta es que los diversos tipos de inventarios pueden ser muy diferentes en términos de su liquidez. Las materias primas son productos básicos o relativamente estandarizados que con facilidad pueden convertirse en efectivo. Por otra parte, el trabajo en proceso puede tener muy poca liquidez y poco más que valor de chatarra. Como siempre, la liquidez de los bienes terminados depende de la naturaleza del producto.

Por último, una distinción muy importante entre bienes terminados y otros tipos de inventario es que la demanda de un artículo del inventario que pasa a formar parte de otro artículo se denomina *demanda derivada,* o *dependiente*, porque la necesidad de la firma de contar con estos tipos de inventario depende de su necesidad de artículos terminados. En contraste, la demanda de bienes terminados de la empresa no se deriva de la demanda de otros artículos del inventario, por lo que a veces se dice que es *independiente*.

Costos de inventario

Como señalamos en el capítulo 26, dos tipos básicos de costos se asocian con el activo circulante en general y con el inventario en particular. Los primeros son los *costos de mantener*. Éstos representan todos los costos directos y de oportunidad de tener inventario a la mano. Incluyen:

1. Costos de almacenamiento y seguimiento.
2. Seguros e impuestos.
3. Pérdidas debidas a obsolescencia, deterioro o robo.
4. El costo de oportunidad del capital sobre el monto invertido.

La suma de estos costos puede ser muy considerable y varía entre 20% y 40% del valor del inventario al año.

El otro tipo de costos asociados con el inventario son los *costos de escasez*, que se derivan de tener inventario insuficiente a la mano. Asimismo, tienen dos componentes: costos de reabastecimiento y costos relacionados con las reservas de seguridad. Dependiendo del negocio de la empresa, los costos de reabastecimiento o pedido son los costos de colocar un pedido con los proveedores o los costos de establecer una corrida de producción. Los costos relacionados con las reservas de seguridad son las pérdidas de oportunidad, como las ventas perdidas y la pérdida de buenas relaciones con los clientes que resulta de los inventarios insuficientes.

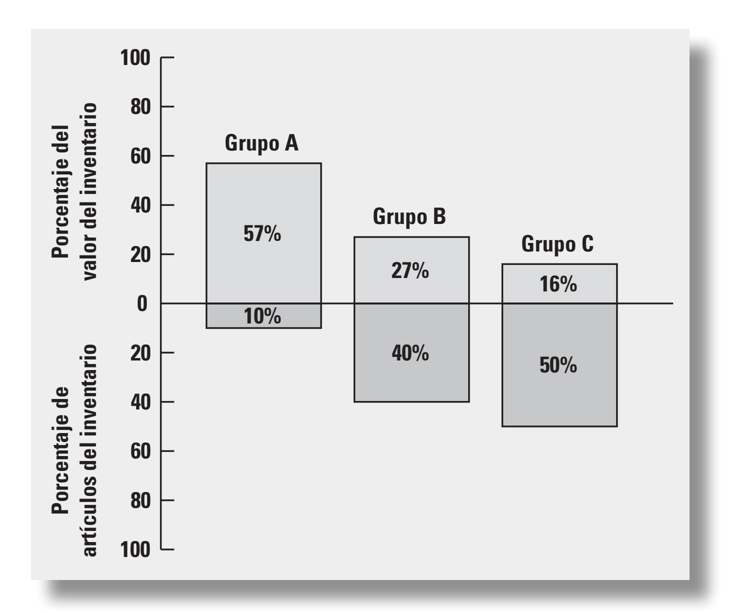
Existe un equilibrio básico en la administración de inventarios porque los costos de mantener aumentan con los niveles del inventario, mientras que los costos de escasez o reabastecimiento se reducen con los niveles del inventario. El objetivo fundamental de la administración de inventarios es, por lo tanto, reducir al mínimo la suma de estos dos costos. Consideramos maneras de alcanzar esta meta en la siguiente sección.

Sólo para darle una idea de lo importante que es equilibrar los costos de mantener y los de escasez, considere el caso del Nintendo Wii. En diciembre de 2007, los analistas estimaron que la empresa podría vender dos veces los 1.8 millones de unidades que producía en ese momento. Se culpó de la poca producción a la escasez de componentes de los proveedores, la administración justo a tiempo del inventario de Nintendo y la mala administración de la cadena de suministro por parte de la compañía. Como resultado, la firma perdió casi 1 300 millones de dólares en ventas adicionales durante la Navidad de 2007.

28.8 Técnicas de administración de inventarios

Como describimos antes, el objetivo de la administración de inventarios se enmarca por lo general dentro de la reducción de costos. En esta sección explicamos tres técnicas que van de lo relativamente simple a lo muy complejo.

Figura 28.2
Análisis de inventario ABC



El método ABC

El método ABC es una técnica sencilla de administración de inventarios en la que la idea básica es dividir el inventario en tres (o más) grupos. La razón de esto es que una pequeña parte del inventario en términos de cantidad podría representar una gran porción en términos del valor del inventario. Por ejemplo, esta situación existe cuando un fabricante usa algunos componentes de alta tecnología relativamente caros y algunos materiales básicos relativamente baratos en la fabricación de sus productos.

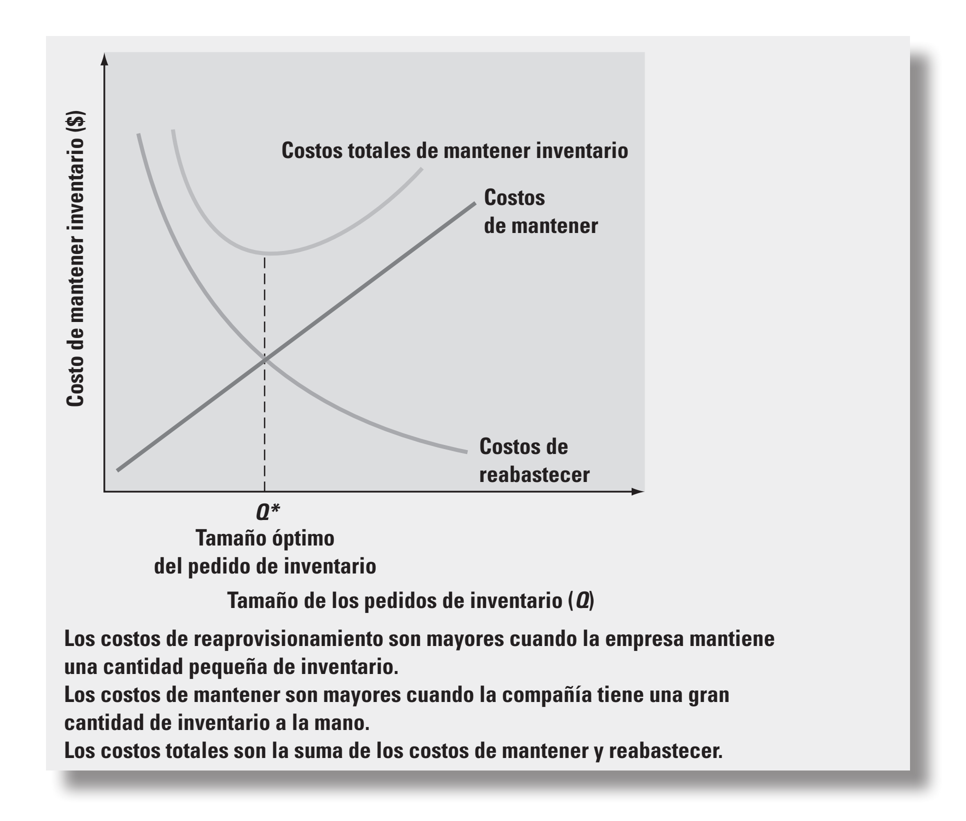
La figura 28.2 ilustra una comparación ABC en términos del porcentaje del valor del inventario que representa cada grupo frente al porcentaje de artículos representados. Como muestra la figura 28.2, el grupo A constituye sólo 10% del inventario con base en el total de artículos, pero representa más de la mitad del valor del inventario. Los artículos del grupo A se supervisan muy de cerca y los niveles del inventario se mantienen relativamente bajos. En el otro extremo, los artículos básicos del inventario, como las tuercas y tornillos, también existen, pero como son cruciales y baratos se ordenan en cantidades grandes que se mantienen en la mano. Éstos serían los artículos del grupo C. El grupo B se compone de artículos intermedios.

El modelo de cantidad económica de pedido

El modelo de cantidad económica de pedido (EOQ, del inglés *economic order quantity*) es el método más reconocido para establecer en forma explícita el nivel óptimo de inventario. La idea básica se ilustra en la figura 28.3, que traza los diferentes costos asociados con el manejo del inventario (en el eje vertical) contra los niveles de inventario (en el eje horizontal). Como se muestra, los costos de mantener el inventario aumentan y los de reabastecimiento se reducen conforme crecen los niveles del inventario. Por la exposición general presentada en el capítulo 26 y nuestro análisis de la curva del costo total del crédito en este capítulo, la forma general de la curva del costo total del inventario nos resulta conocida. Con el modelo EOQ trataremos de localizar específicamente el punto del costo total mínimo, Q^*.

En nuestra explicación que sigue es muy importante recordar que no se incluye el costo del inventario propiamente dicho. La razón es que el monto *total* de inventario que necesita una empresa en un año específico queda establecido por las ventas. Lo que estamos analizando aquí es cuánto debe tener a la mano la compañía en un momento dado. Más precisamente, lo que estamos tratando de determinar es el tamaño del pedido que la empresa debe colocar cuando reabastece su inventario.

Figura 28.3
Costos de mantener inventario



Agotamiento del inventario Para desarrollar el modelo EOQ, supondremos que el inventario de la empresa se vende a una tasa constante hasta que llega a cero. En este punto, la firma reabastece su inventario hasta cierto nivel óptimo. Por ejemplo, suponga que Eyssell Corporation empieza hoy con 3 600 unidades de un artículo específico en inventario. Las ventas anuales de este producto son de 46 800 unidades, lo que equivale a 900 por semana. Si Eyssell vende 900 unidades de inventario cada semana, todo el inventario disponible se venderá al cabo de cuatro semanas y para reabastecerse, Eyssell tendrá que ordenar (o fabricar) otras 3 600 y empezar de nuevo. Este proceso de venta y reabastecimiento produce un patrón en zigzag de la tenencia de inventario; este patrón se ilustra en la figura 28.4. Como muestra la figura, Eyssell siempre comienza con 3 600 unidades en inventario y termina con cero. En promedio, el inventario es la mitad de 3 600, o 1 800 unidades.

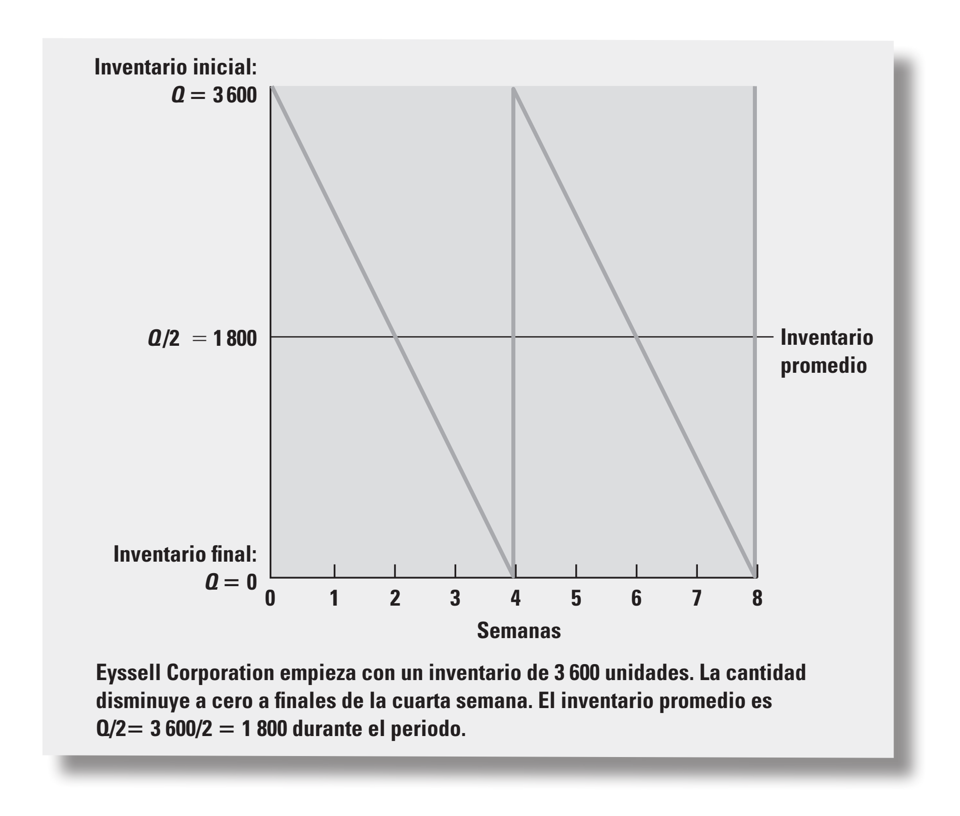
Los costos de mantener Como revela la figura 28.3, de ordinario se supone que los costos de mantener son directamente proporcionales a los niveles de inventario. Sea Q la cantidad de inventario que Eyssell ordena cada vez (3 600 unidades); llamaremos a esto *cantidad de reabastecimiento*. El inventario promedio sería entonces $Q/2$, o 1 800 unidades. Sea CC el costo de mantener por unidad al año. Entonces, los costos totales de mantener de Eyssell serán:

$$\begin{aligned}\text{Costos totales de mantener} &= \text{Inventario promedio} \times \text{Costos de mantener por unidad}\\ &= (Q/2) \times \text{CC} \qquad \textbf{(28.10)}\end{aligned}$$

En el caso de Eyssell, si los costos de mantener fueran de .75 dólares por unidad al año, los costos totales de mantener serían el inventario promedio de 1 800 multiplicado por .75 dólares, o 1 350 dólares al año.

Los costos de escasez Por ahora nos centraremos nada más en los costos de reabastecimiento. En esencia, supondremos que la empresa nunca tiene déficit de inventario, por lo que

Figura 28.4
Tenencia de inventarios de Eyssell Corporation



Eyssell Corporation empieza con un inventario de 3 600 unidades. La cantidad disminuye a cero a finales de la cuarta semana. El inventario promedio es Q/2= 3 600/2 = 1 800 durante el periodo.

los costos relativos a las reservas de seguridad no son importantes. Retomaremos este tema más adelante.

De manera habitual se supone que los costos de reabastecer son fijos. En otras palabras, cada vez que colocamos un pedido hay costos fijos que se asocian con él (recuerde que el costo del inventario no se toma en consideración aquí). Sea T las ventas totales de unidades por año de la compañía. Si ésta ordena Q unidades cada vez, tendrá que colocar un total de T/Q pedidos. En el caso de Eyssell, las ventas anuales son de 46 800 y el tamaño del pedido es de 3 600. Eyssell coloca entonces un total de 46 800/3 600 = 13 pedidos al año. Si el costo fijo por pedido es F, el costo total de reabastecer en el año sería:

$$\begin{aligned}\text{Costo total de reabastecer} &= \text{Costo fijo por pedido} \times \text{Número de pedidos}\\ &= F \times (T/Q) \qquad \textbf{(28.11)}\end{aligned}$$

Para Eyssell, los costos de pedido son de 50 dólares por pedido, así que el costo total de reabastecer de 13 pedidos sería de \$50 × 13 = 650 dólares al año.

Los costos totales Los costos totales asociados con la tenencia de inventario son la suma de los costos de mantener y los costos de reabastecer:

$$\begin{aligned}\text{Costos totales} &= \text{Costos de mantener} + \text{Costos de reabastecer}\\ &= (Q/2) \times \text{CC} + F \times (T/Q) \qquad \textbf{(28.12)}\end{aligned}$$

Nuestra meta es encontrar el valor de Q, cantidad de reabastecer, que reduce al mínimo este costo. Para lograrlo calculamos los costos totales para algunos valores diferentes de Q. Para Eyssell Corporation tenemos costos de mantener (CC) de .75 dólares por unidad al año, costos fijos (F) de 50 dólares por pedido y ventas totales (T) de 46 800 unidades.

Con estas cifras, a continuación se presentan algunos posibles costos totales (compruebe algunas cantidades para practicar):

Cantidad de reabastecimiento (Q)	Costos de mantener ($Q/2 \times CC$)	+	Costos de reabastecer ($F \times T/Q$)	=	Costos totales
500	$ 187.5		$4 680.0		$ 4 867.50
1 000	375.0		2 340.0		2 715.00
1 500	562.5		1 560.0		2 122.50
2 000	750.0		1 170.0		1 920.00
2 500	**937.5**		**936.0**		**1 873.50**
3 000	1 125.0		780.0		1 905.00
3 500	1 312.5		668.6		1 981.10

Después de inspeccionar las cifras nos damos cuenta de que los gastos totales empiezan en casi 5 000 dólares y disminuyen a poco menos de 1 900. La cantidad que reduce al mínimo el costo es de alrededor de 2 500.

Para calcular la cantidad que minimiza el costo examinemos de nuevo la figura 28.3. Lo que observamos es que el punto mínimo se sitúa exactamente donde las dos líneas se cruzan. En este punto, los costos de mantener y los de reabastecer son iguales. Para los tipos específicos de costos que hemos supuesto aquí, esto siempre será válido; por lo tanto, para encontrar el punto mínimo sólo tenemos que igualar estos dos costos y resolver Q^*:

$$\text{Costos de mantener} = \text{Costos de reabastecer}$$
$$(Q^*/2) \times \text{CC} = F \times (T/Q^*) \quad \textbf{(28.13)}$$

Con un poco de álgebra obtenemos:

$$Q^{*2} = \frac{2T \times F}{\text{CC}} \quad \textbf{(28.14)}$$

Para despejar Q^* obtenemos la raíz cuadrada de ambos miembros de la ecuación para obtener:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2T \times F}{\text{CC}}} \quad \textbf{(28.15)}$$

Esta cantidad del nuevo pedido, que minimiza el costo total del inventario, se llama **cantidad económica de pedido (EOQ)**. En el caso de Eyssell Corporation, la cantidad económica de pedido es:

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2T \times F}{\text{CC}}} \\ &= \sqrt{\frac{(2 \times 46\,800) \times \$50}{.75}} \\ &= \sqrt{6\,240\,000} \\ &= 2\,498 \text{ unidades} \end{aligned}$$

Así, para Eyssell, la cantidad económica de pedido es de 2 498 unidades. Ahora compruebe que tanto los costos de reabastecer como los de mantener son iguales a 936.75 dólares.

EJEMPLO 28.2

Costos de mantener Thiewes Shoes comienza cada periodo con 100 pares de botas de excursionismo en existencia. Esta provisión se agota cada periodo y se vuelve a ordenar. Si el costo por cada par de botas al año es de 3 dólares, ¿cuáles son los costos totales de mantener de las botas?

Los inventarios siempre comienzan con 100 pares y terminan con cero, por lo que el inventario promedio es de 50 pares. A un costo anual de 3 dólares por par, los costos totales de mantener ascienden a 150 dólares.

EJEMPLO 28.3

Costos de reabastecer En el ejemplo 28.2 suponga que Thiewes vende un total de 600 pares de botas en un año. ¿Cuántas veces al año tiene que reabastecerse Thiewes? Suponga que el costo de reabastecer es de 20 dólares por pedido. ¿Cuáles son los costos totales de reabastecer?

Thiewes ordena 100 pares cada vez. Las ventas totales son de 600 pares al año, por lo tanto, Thiewes se reabastece seis veces al año, o cada dos meses más o menos. Los costos de reabastecer serían de 6 pedidos $\times$ 20 dólares por pedido $=$ 120 dólares.

EJEMPLO 28.4

Cantidad económica de pedido Con base en los dos ejemplos anteriores, ¿de qué tamaño deben ser los pedidos que Thiewes coloca para minimizar los costos? ¿Con cuánta frecuencia se reabastecerá Thiewes? ¿Cuáles son los costos totales de mantener y de reabastecer? ¿Cuáles son los costos totales?

Sabemos que la cantidad total de pares de botas que se ordenan al año (T) es de 600. El costo de reabastecer (F) es de 20 dólares por pedido y el costo de mantener (CC) es de 3 dólares por unidad al año. Calculamos la cantidad económica de pedido para Thiewes como sigue:

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2T \times F}{\text{CC}}} \\ &= \sqrt{\frac{(2 \times 600) \times \$20}{3}} \\ &= \sqrt{8\,000} \\ &= 89.44 \text{ unidades} \end{aligned}$$

Como Thiewes vende 600 pares al año, se reabastecerá 600/89.44 $=$ 6.71 veces. Los costos totales de reabastecer serán de \$20 $\times$ 6.71 $=$ \$134.16. El inventario promedio será de 89.44/2 $=$ 44.72. Los costos de mantener serán de \$3 $\times$ 44.72 $=$ \$134.16, igual que los costos de reabastecer. En consecuencia, los costos totales son de 268.32 dólares.

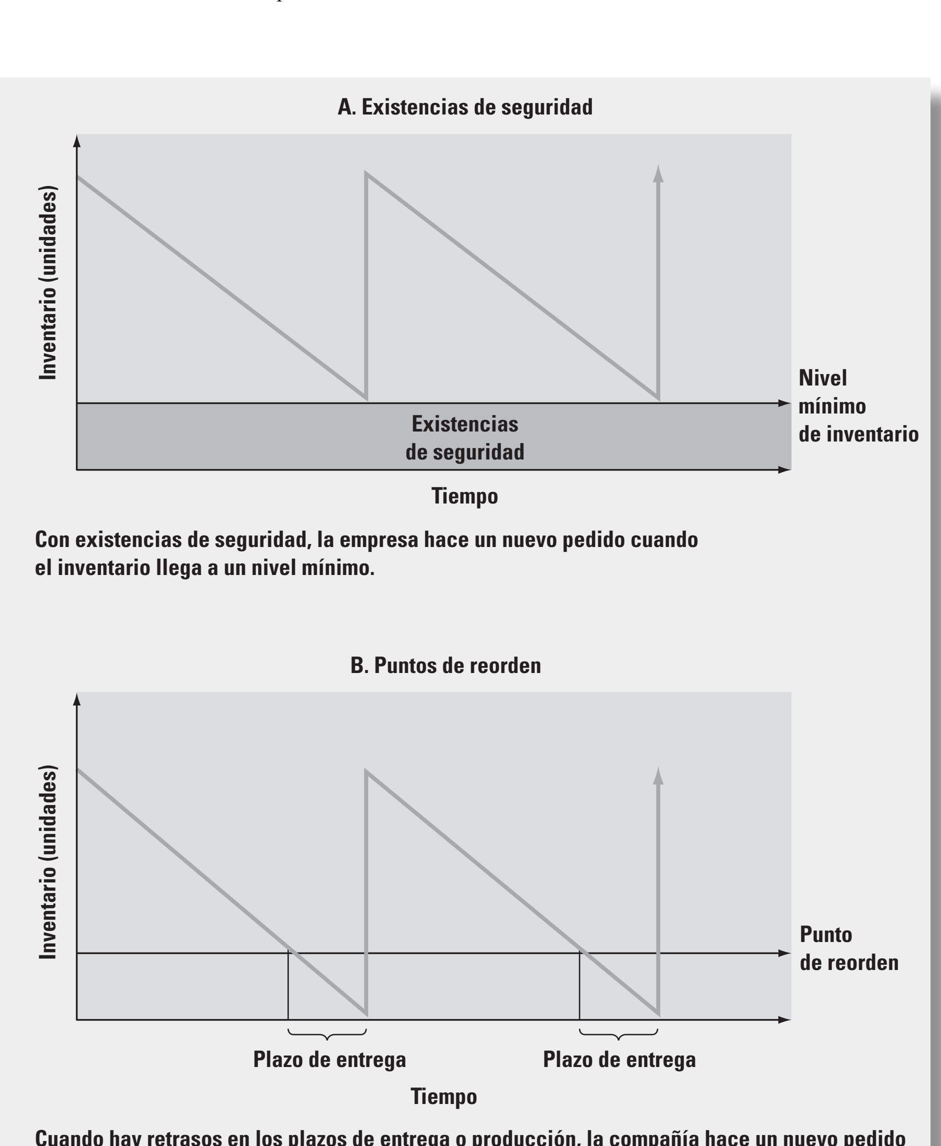
Extensiones del modelo EOQ

Hasta el momento hemos supuesto que la empresa espera a que su inventario llegue a cero para hacer un nuevo pedido. En realidad, las compañías necesitan hacer los nuevos pedidos antes de que su inventario llegue a cero por dos razones. Primero, si la firma siempre tiene por lo menos algo de inventario a la mano, reduce al mínimo el riesgo de quedarse sin existencias y de perder ventas y clientes. Segunda, cuando una compañía coloca un nuevo pedido, pasa cierto tiempo antes de que llegue el inventario. Por consiguiente, para terminar nuestro estudio de la cantidad económica de pedido, consideraremos dos extensiones: las existencias de seguridad y los puntos de reorden.

Existencias de seguridad Una *existencia de seguridad* es el nivel mínimo de inventario que la empresa mantiene en su poder. Los inventarios se vuelven a ordenar siempre que su nivel llega al margen de las existencias de seguridad. La parte superior de la figura 28.5 ilustra cómo se pueden incorporar las existencias de seguridad al modelo EOQ. Observe que la adición de existencias de seguridad simplemente significa que la empresa no permite nunca que el inventario llegue a cero. Aparte de esto, esta situación es idéntica a la que se describió en el anterior análisis del modelo EOQ.

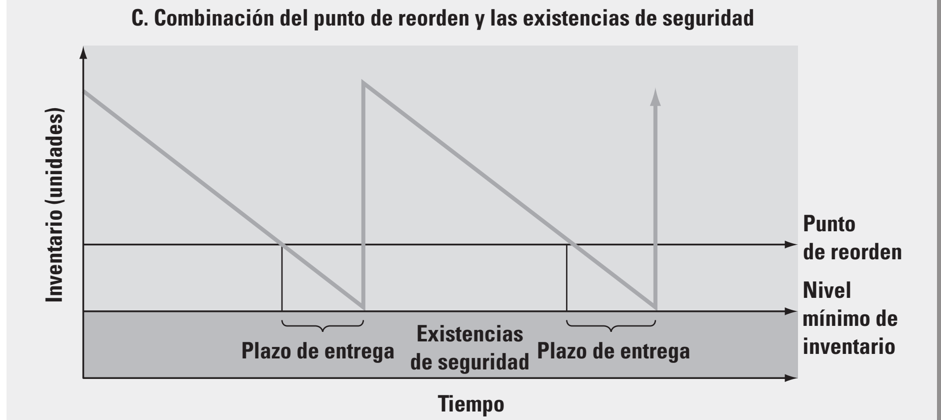
Puntos de reorden Para esperar la fecha de entrega, una firma coloca sus pedidos antes de que los inventarios alcancen un nivel crítico. Los *puntos de reorden* son los momentos en que la empresa coloca efectivamente sus pedidos de inventario. Estos puntos se ilustran en la parte central de la figura 28.5. Como se muestra, los puntos de reorden simplemente se presentan en un número fijo de días (o semanas o meses) antes del momento en que se proyecta que los inventarios lleguen a cero.

Figura 28.5
Existencias de seguridad y puntos de reorden



Con existencias de seguridad, la empresa hace un nuevo pedido cuando el inventario llega a un nivel mínimo.

Cuando hay retrasos en los plazos de entrega o producción, la compañía hace un nuevo pedido cuando el inventario llega al punto de reorden.



Cuando la empresa combina las existencias de seguridad y los puntos de reorden, puede mantener un colchón que la protege de acontecimientos imprevistos.

Una de las razones por las que la empresa mantiene existencias de seguridad es para dar tiempo a que lleguen las entregas que a veces son inciertas. Por lo tanto, podemos combinar las explicaciones sobre el punto de reorden y las existencias de seguridad en la parte inferior de la figura 28.5. El resultado es un modelo generalizado de cantidad económica de pedido en el que la empresa ordena con anticipación para satisfacer las necesidades previstas y también mantiene existencias de seguridad en su inventario.

Administración de inventarios de demanda derivada

El tercer tipo de técnica de administración de inventarios se emplea para administrar los inventarios de demanda derivada. Como describimos antes, la demanda de algunos tipos de inventarios se deriva, o depende de otras necesidades de inventario. Un buen ejemplo se presenta en la industria automotriz, donde la demanda de productos terminados depende de la demanda del cliente, de los programas de marketing y de otros factores relacionados con las ventas proyectadas de unidades. La demanda de artículos de inventario, como neumáticos, acumuladores, faros delanteros y otros componentes, se determina en su totalidad por el número de automóviles planeados. La planeación de necesidades de materiales y la administración de inventarios justo a tiempo son dos métodos para administrar los inventarios que dependen de la demanda.

Planeación de necesidades de materiales Los especialistas en producción e inventarios han desarrollado sistemas computarizados para ordenar o programar la producción de inventarios dependientes de la demanda. Estos sistemas se clasifican bajo el rubro general de **planeación de necesidades de materiales (MRP**, del inglés *materials requirements planning*). La idea básica detrás de MRP es que, una vez que se establecen los niveles de inventario de bienes terminados, es posible determinar los niveles de inventario de trabajo en proceso que deben existir para satisfacer la necesidad de bienes terminados. A partir de ahí, es posible calcular la cantidad de materias primas que deben tenerse a la mano. Esta posibilidad de programar hacia atrás, a partir de los inventarios de bienes terminados, tiene su origen en la naturaleza dependiente de los inventarios de trabajo en proceso y materias primas. MRP es muy importante para productos complicados para los que se necesita una variedad de componentes para crear el producto terminado.

Inventario justo a tiempo El **inventario justo a tiempo** (**JIT**, del inglés *just-in-time*) es un método moderno de administración de los inventarios dependientes. El objetivo de JIT es reducir al mínimo estos inventarios y con ello maximizar la rotación. El método comenzó en Japón y es parte fundamental de la filosofía de fabricación japonesa. Como su nombre lo indica, el objetivo básico de JIT es tener solamente el inventario suficiente a la mano para satisfacer las necesidades de producción inmediatas.

El resultado del sistema JIT es que los inventarios se reordenan y reabastecen con frecuencia. Se requiere un alto grado de cooperación entre los proveedores para lograr que un sistema como éste funcione y, también, evitar los faltantes. Los fabricantes japoneses suelen tener un grupo relativamente pequeño, pero muy bien integrado, de proveedores con quienes trabajan en colaboración estrecha para conseguir la coordinación necesaria. Estos proveedores forman parte del grupo industrial, o *keiretsu,* de un fabricante grande (como Toyota). Cada fabricante grande tiende a tener su propio *keiretsu.* También ayuda que los proveedores se ubiquen muy cerca de la empresa, situación que es común en Japón.

El *kanban* es parte integral de un sistema de inventario JIT, y los sistemas JIT se conocen en ocasiones como *sistemas kanban.* El significado literal de *kanban* es "tarjeta" o "señal", pero en términos generales, un *kanban* es una señal que se envía al proveedor para que mande más inventario. Por ejemplo, un *kanban* puede ser literalmente una tarjeta adherida a un contenedor de partes. Cuando un trabajador saca ese contenedor del almacén, la tarjeta se desprende y se envía de regreso al proveedor, quien a su vez envía un nuevo contenedor de partes de repuesto.

Un sistema de inventario JIT es parte importante del proceso de planeación de producción en general. Un estudio completo de dicho sistema necesariamente nos apartaría del tema financiero para centrarnos en la administración de la producción y las operaciones, por lo que aquí lo dejamos.

Resumen y conclusiones

Este capítulo abarcó los elementos básicos de las políticas de crédito y de inventario. Los principales temas incluidos fueron:

1. *Los componentes de la política de crédito.* Hablamos de los términos de venta, el análisis de crédito y la política de cobranza. Dentro del tema en general de los términos de ventas se describieron el periodo del crédito, el descuento por pronto pago, el periodo de descuento y el instrumento de crédito.
2. *Análisis de la política de crédito.* Desarrollamos los flujos de efectivo de la decisión de otorgar crédito y demostramos cómo puede analizarse la decisión de conceder crédito dentro del marco del VPN. El VPN de dar crédito depende de cinco factores: efectos sobre los ingresos y costos, el costo de la deuda, la probabilidad de incumplimiento de pago y del descuento por pronto pago.
3. *Política de crédito óptima.* El monto óptimo de crédito que la empresa debe ofrecer depende de las condiciones competitivas en las que opera. Estas condiciones determinan los costos de manejo asociados con el otorgamiento de crédito y los costos de oportunidad de las ventas perdidas que resultan de negarse a ofrecer crédito. La política de crédito óptima reduce al mínimo la suma de estos dos costos.
4. *Análisis de crédito.* Examinamos la decisión de otorgar crédito a un cliente específico. Vimos que dos consideraciones son muy importantes: el costo relacionado con el precio de venta y la posibilidad de compras recurrentes.
5. *Política de cobranza.* La política de cobranza determina el método que se seguirá para vigilar la antigüedad de las cuentas por cobrar y cómo se procederá con las cuentas vencidas. Explicamos cómo puede prepararse una tabla de antigüedad y los procedimientos que la empresa puede seguir para cobrar las cuentas vencidas.
6. *Tipos de inventario.* Describimos los diferentes tipos de inventarios y cómo difieren en términos de liquidez y demanda.
7. *Costos de inventario.* Los dos costos básicos de inventario son los costos de mantener y los de reabastecer; explicamos por qué la administración de inventarios requiere un equilibrio entre estos dos costos.
8. *Técnicas de administración de inventarios.* Describimos el método ABC y el modelo EOQ de la administración de inventarios. También explicamos brevemente la planeación de necesidades de materiales (MRP) y la administración de inventarios justo a tiempo (JIT).

Preguntas conceptuales

1. **Instrumentos de crédito** Describa cada uno de los siguientes conceptos:
   ***a*)** Letra a la vista.
   ***b*)** Letra a plazo.
   ***c*)** Aceptación bancaria.
   ***d*)** Pagaré.
   ***e*)** Aceptación comercial.
2. **Formas de crédito comercial** ¿En qué forma se ofrece más comúnmente el crédito comercial? ¿Cuál es el instrumento de crédito en este caso?
3. **Costos de las cuentas por cobrar** ¿Cuáles son los costos relacionados con el manejo de las cuentas por cobrar? ¿Cuáles son los costos relacionados con no otorgar crédito? ¿Cómo se llama la suma de los costos de los diferentes niveles de cuentas por cobrar?
4. **Las cinco C del crédito** ¿Cuáles son las cinco C del crédito? Explique la importancia de cada una.
5. **Duración del periodo del crédito** ¿Cuáles son algunos de los factores que determinan la duración del periodo del crédito? ¿Por qué la duración del ciclo de operación del comprador a menudo se considera el límite superior de la duración del periodo del crédito?
6. **Duración del periodo del crédito** En cada una de las siguientes combinaciones indique cuál de las dos empresas tiene mayor probabilidad de presentar un periodo de crédito más amplio y explique su razonamiento.

a) La empresa *A* vende una cura milagrosa para la calvicie; la firma *B* vende peluquines.
b) La compañía *A* se especializa en productos para arrendadores; la empresa *B* se especializa en productos para arrendatarios.
c) La firma *A* vende a clientes que tienen una rotación de inventario de 10 veces; la compañía *B* vende a clientes que tienen una rotación de inventario de 20 veces.
d) La empresa *A* vende fruta fresca; la firma *B* vende fruta enlatada.
e) La compañía *A* vende e instala alfombras; la empresa *B* vende tapetes.

7. **Tipos de inventarios** ¿Cuáles son los diferentes tipos de inventarios? ¿En qué difieren estos tiempos? ¿Por qué se dice que algunos de ellos tienen demanda dependiente, mientras que otros tienen demanda independiente?

8. **Inventario justo a tiempo** Si una empresa adopta un sistema de administración de inventarios JIT, ¿qué pasará con la rotación de inventarios? ¿Qué ocurrirá con la rotación del activo total? ¿Qué sucederá con el rendimiento sobre capital (ROE)? (*Pista:* Recuerde la ecuación DuPont del capítulo 3.)

9. **Costos de inventario** Si los costos de mantener el inventario de una compañía asciende a 5 millones de dólares al año y sus costos fijos de pedido son de 8 millones de dólares anuales, ¿considera usted que la firma mantiene demasiado inventario a la mano o muy poco? ¿Por qué?

10. **Periodo de inventario** Cuando menos una parte de las utilidades corporativas de Dell se deben a la administración de sus inventarios. Dell usa el sistema de inventario justo a tiempo, por lo que en general tiene un inventario equivalente a tres o cuatro días de ventas. Los competidores, como Hewlett-Packard e IBM, han tratado de imitar las políticas de inventario de Dell, pero están muy a la zaga. En una industria donde el precio de los componentes de PC baja continuamente, Dell tiene, por supuesto, una ventaja competitiva. ¿Por qué cree usted que sea una ventaja para Dell tener un periodo de inventario tan corto? Si esto es valioso, ¿por qué no todos los demás fabricantes de computadoras personales adoptan el método de Dell?

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-12)

1. **Descuentos por pronto pago** Usted coloca un pedido de 400 unidades de inventario a un precio unitario de 125 dólares. El proveedor ofrece términos de 1/10, 30 días neto.
   a) ¿Cuánto tiempo tiene usted para pagar antes del vencimiento de la cuenta? Si toma todo el periodo completo, ¿cuánto debe pagar?
   b) ¿Qué descuento se ofrece? ¿Con qué rapidez debe pagar para aprovechar el descuento? Si toma el descuento, ¿cuánto debe pagar?
   c) Si no aprovecha el descuento, ¿cuánto paga usted implícitamente de intereses? ¿Cuántos días de crédito le han otorgado?

2. **Tamaño de las cuentas por cobrar** Tate Corporation tiene ventas anuales de 47 millones de dólares. El periodo promedio de cobranza es de 36 días. ¿Cuál es la inversión promedio de Tate en cuentas por cobrar que se indica en el balance general?

3. **PPC y cuentas por cobrar** Kyoto Joe, Inc., vende pronósticos de ganancias de valores japoneses. Los términos de crédito de esta empresa son 2/10, 30 días neto. Con base en la experiencia, 65% de todos los clientes aprovecharán el descuento.
   a) ¿Cuál es el periodo promedio de cobranza de Kyoto Joe?
   b) Si Kyoto Joe vende 1 300 pronósticos cada mes a un precio de 1 700 dólares cada uno, ¿cuál es el monto promedio de cuentas por cobrar que registra en el balance general?

4. **Tamaño de las cuentas por cobrar** Tidwell, Inc., tiene ventas a crédito semanales de 19 400 dólares y el periodo promedio de cobranza es de 34 días. El costo de producción cubre 75% del precio de venta. ¿Cuál es la cifra correspondiente al promedio de cuentas por cobrar?

5. **Términos de venta** Una compañía ofrece términos de 1/10, 35 días neto. ¿Qué tasa de interés anual efectiva gana la empresa cuando el cliente no aprovecha el descuento? Sin hacer ningún cálculo, explique lo que pasará con esta tasa efectiva si:
   a) El descuento se cambia a 2%.
   b) El periodo del crédito se amplía a 60 días.
   c) El periodo de descuento se prolonga 15 días.

6. **PPC y rotación de cuentas por cobrar** Lipman, Inc., tiene un periodo promedio de cobranza de 39 días. Su promedio diario de inversión en cuentas por cobrar es de 47 500 dólares. ¿A cuánto ascienden sus ventas anuales a crédito? ¿Cuál es la rotación de las cuentas por cobrar?
7. **Tamaño de las cuentas por cobrar** Essence of Skunk Fragrances, Ltd., vende 5 600 unidades de su colección de perfumes cada año a un precio unitario de 425 dólares. Todas las ventas son a crédito con términos de 1/10, 40 días neto. Asimismo, 60% de los clientes aprovechan el descuento. ¿Cuál es el monto total de las cuentas por cobrar de la compañía? Como reacción ante las ventas de su principal competidor, Sewage Spray, Essence of Skunk piensa cambiar su política de crédito a los términos 2/10, 30 días neto, para conservar su participación de mercado. ¿Cómo afectará este cambio la política las cuentas por cobrar?
8. **Tamaño de las cuentas por cobrar** Arizona Bay Corporation vende a crédito con los términos de 30 días neto. En promedio, las cuentas tienen ocho días de atraso. Si las ventas anuales a crédito ascienden a 8.4 millones de dólares, ¿qué cantidad registrará la compañía en el balance general en la partida de cuentas por cobrar?
9. **Evaluación de la política de crédito** Air Spares es un mayorista que vende componentes para motores y equipo de prueba a la industria de la aviación comercial. Un nuevo cliente ha colocado un pedido de ocho motores de turbina de alta circulación que aumentan el ahorro de combustible. El costo variable es de 1.6 millones de dólares por unidad y el precio a crédito es de 1.87 millones cada uno. Se otorga crédito por un periodo y con base en la experiencia histórica, el pago de aproximadamente 1 de cada 200 de estos pedidos nunca se cobra. El rendimiento que se requiere es de 2.9% por periodo.
   a) Suponiendo que se trata de un pedido por única vez, ¿debe surtirse? El cliente no realizará la compra si no se le otorga el crédito.
   b) ¿Cuál es la probabilidad de incumplimiento en el inciso *a*) en el punto de equilibrio?
   c) Suponga que los clientes que no incurren en incumplimiento se convierten en clientes recurrentes y colocan el mismo pedido cada periodo para siempre. Además, suponga que los clientes recurrentes nunca incurren en incumplimiento. ¿Debe surtirse el pedido? ¿Cuál es la probabilidad de incumplimiento en el punto de equilibrio?
   d) Describa en términos generales por qué los términos de crédito son más liberales cuando existe la posibilidad de que haya pedidos recurrentes.
10. **Evaluación de la política de crédito** Lealos, Inc., piensa en cambiar su política de ventas sólo al contado. Los nuevos términos de venta serían un mes neto. Con base en la siguiente información, determine si Lealos debe proceder o no. Describa la acumulación de cuentas por cobrar en este caso. El rendimiento que se requiere es de 1.5% al mes.

	Política actual	Nueva política
Precio unitario	$720	$720
Costo unitario	$495	$495
Ventas de unidades por mes	1 305	1 380

11. **EOQ** Redan Manufacturing usa 2 500 unidades de interruptores a la semana y luego vuelve a pedir otras 2 500. Si el costo de mantener por unidad de interruptor es de 9 dólares y el costo fijo de pedido es de 1 700 dólares, ¿la política de inventario de Redan es óptima? ¿Por qué?
12. **EOQ** La tienda Trektronics empieza cada semana con 300 correctores de fase en existencia. Este inventario se agota cada semana y se vuelve a pedir. Si el costo de mantener por corrector de fase es de 41 dólares al año y el costo fijo de pedido es de 95 dólares, ¿cuál es el costo total de mantener? ¿Cuál es el costo de reabastecer? ¿Debe Trektronics aumentar o disminuir el tamaño de sus pedidos? Describa una política de inventario óptima para Trektronics en términos del tamaño y la frecuencia de los pedidos.

NIVEL INTERMEDIO
(Preguntas 13-16)

13. **Derivación de EOQ** Demuestre que cuando los costos de mantener y los costos de reabastecer son como se describen en el capítulo, la cantidad económica de pedido debe ocurrir en el punto donde ambos costos son iguales.

14. **14. Evaluación de la política de crédito** Harrington Corporation está estudiando la posibilidad de cambiar su política de ventas sólo al contado. Los nuevos términos serían de un periodo neto. Con base en la siguiente información, determine si Harrington debe proceder o no. El rendimiento requerido es de 2.5% por periodo.

	Política actual	Nueva política
Precio unitario	$91	$94
Costo unitario	$47	$47
Ventas de unidades por mes	3 850	3 940

15. **Evaluación de la política de crédito** Happy Times tiene en la actualidad una política de ventas al contado. Piensa cambiarla y establecer términos de crédito de 30 días neto. Con base en la siguiente información, ¿qué recomendaría usted? El rendimiento requerido es de .95% mensual.

	Política actual	Nueva política
Precio unitario	$290	$295
Costo unitario	$230	$234
Ventas de unidades por mes	1 105	1 125

16. **Política de crédito** Silver Spokes Bicycle Shop ha decidido ofrecer crédito a sus clientes durante la temporada de ventas de primavera. Se espera que se vendan 500 bicicletas. El costo promedio de fabricar cada velocípedo es de 490 dólares. El propietario sabe que sólo 96% de los clientes podrán efectuar sus pagos. Para identificar al restante 4%, planea suscribirse a una agencia de informes de crédito. El cargo inicial por este servicio es de 450 dólares, con un cargo adicional de 5 dólares por cada informe. ¿Debe suscribirse a la agencia?

DESAFÍO
(Preguntas 17-20)

17. **Cantidad en punto de equilibrio** En el problema 14, ¿cuál es la cantidad en punto de equilibrio dentro de la nueva política de crédito?

18. **Sobreprecio por crédito** En el problema 14, ¿cuál es el precio por unidad en el punto de equilibrio que debe cobrarse de acuerdo con la nueva política de crédito? Suponga que la cifra de ventas con la nueva política es de 4 100 unidades y todos los demás valores permanecen sin cambio.

19. **Sobreprecio por crédito** En el problema 15, ¿cuál es el precio por unidad en el punto de equilibrio de acuerdo con la nueva política de crédito? Suponga que todos los demás valores permanecen sin cambio.

20. **Existencias de seguridad y puntos de pedido** Saché, Inc., espera vender 700 de sus trajes de diseñador cada semana. La tienda está abierta los siete días a la semana y espera vender el mismo número de trajes todos los días. La empresa tiene una cantidad económica de pedido de 500 trajes y existencias de seguridad de 100. Una vez que se coloca el pedido, Saché tarda tres días en recibir los trajes. ¿Cuántos pedidos coloca la compañía al año? Suponga que es lunes por la mañana antes de que la tienda abra y acaba de llegar un embarque de trajes. ¿Cuándo colocará Saché su siguiente pedido?

www.mhhe.com/rwj

Apéndice 28A Más sobre el análisis de la política de crédito

Para acceder a los apéndices de este capítulo visite www.mhhe.com/rwj

Minicaso

POLÍTICA DE CRÉDITO EN BRAAM INDUSTRIES

Tricia Haltiwinger, presidenta de Braam Industries, está estudiando la forma de mejorar el desempeño financiero de la compañía, que fabrica y vende equipo de oficina a tiendas minoristas. Su crecimiento ha sido relativamente lento en los últimos años, pero debido a un repunte de la economía parece que las ventas podrían aumentar con mayor rapidez en el futuro. Tricia ha pedido a Andrew Preston, tesorero de la empresa, que examine la política de crédito de Braam para ver si una política diferente podría contribuir a aumentar la rentabilidad.

En la actualidad, la firma tiene una política de 30 días neto. Como ocurre con todas las ventas a crédito, las tasas de incumplimiento siempre son motivo de preocupación. Gracias al proceso de investigación de crédito y cobranza de Braam, la tasa de incumplimiento en las ventas a crédito es de sólo 1.5% en este momento. Andrew ha examinado la política de crédito de la compañía en relación con otros vendedores y ha determinado que dispone de tres opciones.

La primera es relajar la decisión de la compañía respecto a cuándo debe otorgar crédito. La segunda es aumentar el periodo de crédito a 45 días neto, y la tercera opción es una combinación de la política de crédito relajada y la extensión del periodo de crédito a 45 días neto. Por el lado positivo, cada una de las tres políticas en consideración aumentaría las ventas. Las tres políticas tienen el inconveniente de que las tasas de incumplimiento aumentarían, así como los costos administrativos de manejar las cuentas por cobrar y el periodo de las cuentas por cobrar. El cambio de la política de crédito afectaría estas variables en diferente grado. Andrew ha preparado la siguiente tabla para resumir el efecto sobre cada una de ellas:

	Ventas anuales (en millones de dólares)	Tasa de incumplimiento (% de las ventas)	Costos administrativos (% de las ventas)	Periodo de cuentas por cobrar
Política actual	$140	1.90%	1.60%	38 días
Opción 1	158	2.90	2.70	41
Opción 2	149	2.20	1.90	51
Opción 3	167	2.50	2.10	49

Los costos variables de producción de Braam representan 45% de las ventas y la tasa de interés pertinente es una tasa anual efectiva de 6%. ¿Qué política de crédito debe adoptar la empresa? Además, observe que en la opción 3 la tasa de incumplimiento y los costos administrativos son inferiores a los de la opción 2. ¿Es esto factible? Explique ampliamente su respuesta.

Fusiones, adquisiciones y desinversiones

En un periodo tumultuoso para los bancos de inversión, el 1 de enero de 2009, Bank of America (BOA) finalizó su adquisición de Merrill Lynch. Éste fue el banco de inversión más importante que quedaba después de la adquisición de Bear Stearns, la declaración de quiebra de Lehman Brothers y la conversión de Goldman Sachs y Morgan Stanley en grupos financieros. La adquisición de Merrill Lynch se valuó en alrededor de 21 000 millones de dólares en acciones. En dicha operación, los accionistas de Merrill Lynch recibieron .8595 acciones de BOA por cada acción de esta firma.

Entonces, ¿por qué BOA compró Merrill Lynch? Por muchas razones. La nueva empresa se convertiría en el banco estadounidense más grande, con 2.7 billones de dólares en activos y también en el principal asegurador de deuda global de alto rendimiento, el tercero más importante de acciones mundiales y el noveno asesor más grande en fusiones y adquisiciones globales. Además, igual importancia tenía el hecho de que BOA calculaba que podría lograr 7 000 millones de dólares en reducciones de costos anuales. Por desgracia, BOA subestimó los problemas de Merrill Lynch. En el cuarto trimestre de 2008, Merrill Lynch reportó una enorme pérdida de 15 000 millones de dólares, lo que dejó conmocionados a los accionistas de BOA ante lo que les había parecido una excelente medida, en términos estratégicos, para el banco.

¿De qué manera las empresas como BOA determinan si una adquisición vale la pena? En este capítulo se examinan las razones por las que se realizan las fusiones y otras igualmente importantes por las que no deberían llevarse a cabo.

29.1 Las formas básicas de las adquisiciones

Las adquisiciones se desarrollan en una de tres formas básicas: 1) fusión o consolidación, 2) adquisición de acciones y 3) compra de activos.

Fusión o consolidación

Una **fusión** ocurre cuando una empresa absorbe por completo a otra. La firma adquirente, que conserva su nombre e identidad, obtiene todos los activos y pasivos de la compañía adquirida. Después de la fusión, esta última deja de existir como una entidad mercantil independiente.

Una **consolidación** es lo mismo que una fusión, pero se diferencia de ésta en que se crea una empresa por completo nueva. En una consolidación, las dos firmas terminan su anterior existencia jurídica y se constituye una nueva compañía.

EJEMPLO 29.1

Fundamentos de las fusiones Suponga que la empresa *A* adquiere la compañía *B* en una fusión. Además, que los accionistas de *B* reciben una acción de *A* por dos acciones de *B*. Desde el punto de vista jurídico, los accionistas de *A* no resultan afectados directamente por la fusión. Sin embargo, las acciones de *B* dejan de existir. En una consolidación, los accionistas de *A* y *B* intercambian sus acciones por las de una nueva empresa (por ejemplo, la firma *C*).

Debido a las semejanzas entre las fusiones y las consolidaciones, de aquí en adelante se empleará el término fusión para referirse a los dos tipos de reorganización. He aquí dos aspectos importantes de las fusiones y las consolidaciones:

1. Una fusión es sencilla en términos jurídicos y no cuesta tanto como otras formas de adquisición. Evita la necesidad de transferir la propiedad de cada uno de los activos de la empresa adquirida a la compañía adquirente.
2. Los accionistas de cada firma deben aprobar la fusión.[1] En general, se requieren los votos aprobatorios de los propietarios de dos terceras partes de las acciones. Además, los accionistas de la empresa adquirida tienen *derechos de valuación.* Esto significa que pueden exigir que la compañía adquirente compre las acciones en su valor justo. Con frecuencia, la empresa adquirente y los accionistas discrepantes de la organización adquirida no se pueden poner de acuerdo en un valor justo, lo que da por resultado procedimientos judiciales muy costosos.

Adquisición de acciones

Una segunda manera de adquirir otra empresa es comprar las acciones con derecho a voto mediante intercambio de efectivo, acciones u otros valores. Este proceso puede empezar como una oferta privada de la administración de una firma a la de otra. En algún momento, la oferta se presenta directamente a los accionistas de la compañía vendedora, a menudo mediante una oferta de adquisición directa. Una **oferta de adquisición directa** sirve para comprar acciones de la empresa objetivo. Una compañía la presenta en forma directa a los accionistas de otra. La oferta se comunica a los accionistas de la empresa objetivo por medio de anuncios públicos, como los que se publican en los periódicos. En ocasiones, en las ofertas públicas de adquisición directa se usa una circular general que se envía por correo. Sin embargo, este procedimiento es difícil porque, en general, los nombres y domicilios de los accionistas registrados no están a disposición de quien los requiera.

Los siguientes son algunos de los factores que intervienen en la elección entre una adquisición de acciones y una fusión:

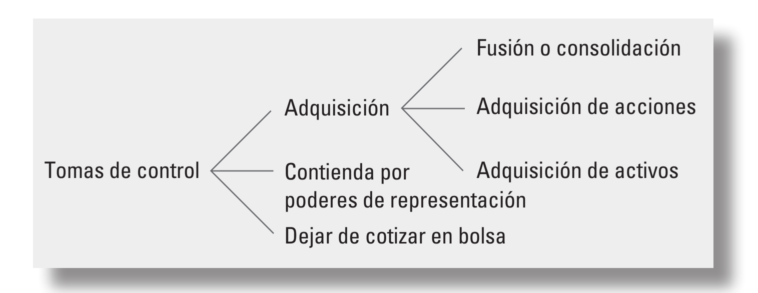
1. Cuando se celebra una adquisición de acciones no es necesario celebrar asambleas de accionistas ni se requiere una votación. Si a los accionistas de la empresa objetivo no les agrada la oferta, no tienen obligación de aceptarla ni necesitan presentar sus acciones.
2. En una adquisición de acciones, la compañía oferente puede tratar directamente con los accionistas de la empresa objetivo mediante una oferta de compra. Se pueden omitir la administración y el consejo de administración de la empresa objetivo.
3. A menudo, los administradores de la empresa objetivo se resisten a la adquisición. En tales casos, se lleva a cabo una adquisición de acciones para sortear este tipo de obstáculos. Con frecuencia, la resistencia por parte de la administración de la empresa objetivo influye en que el costo de la compra de acciones resulte más elevado que en el de una fusión.
4. Con frecuencia, una minoría de accionistas no acepta la oferta de adquisición directa, por lo que la empresa objetivo no puede ser absorbida por completo.
5. La absorción completa de una firma por otra exige una fusión. Muchas adquisiciones de acciones van seguidas por una fusión formal.

Compra de activos

Una empresa puede adquirir a otra si compra todos los activos de ésta. La compañía vendedora no necesariamente deja de existir porque puede conservar la "cáscara". Este tipo de adquisición requiere el voto formal de los accionistas de la empresa objetivo. Una de las ventajas de este método es que aunque en una adquisición de acciones el adquirente a menudo

[1] En Estados Unidos, las fusiones entre corporaciones están obligadas a cumplir con las leyes estatales. De hecho, en todos los estados los accionistas de cada corporación deben otorgar su consentimiento.

Figura 29.1
Variedades de tomas de control



se queda con algunos accionistas minoritarios, esto no sucede en una compra de activos. Los accionistas minoritarios suelen presentar problemas; por ejemplo, cuando se resisten a vender. No obstante, la compra de activos supone la transferencia de los títulos de propiedad de cada uno de los activos, lo que puede ser costoso.

Clasificaciones de adquisiciones

De ordinario, los analistas financieros clasifican las adquisiciones en tres tipos:

1. *Adquisición horizontal*. En este caso, tanto la empresa adquirente como la adquirida están en la misma industria. La adquisición de Mobil por Exxon en 1998 es un buen ejemplo de una fusión horizontal en la industria petrolera.
2. *Adquisición vertical*. Una adquisición vertical comprende empresas ubicadas en diferentes niveles del proceso de producción. La toma de una agencia de viajes por una compañía de aviación sería una adquisición vertical.
3. *Adquisición de conglomerado*. La compañía adquirente y la firma adquirida no se relacionan entre sí. La compra de un productor de alimentos por una empresa de computación se consideraría una adquisición de conglomerado.

Nota sobre las tomas de control

Toma de control es un término general e impreciso que se refiere a la transferencia del control de una compañía por parte de un grupo de accionistas a otro.[2] Una empresa que ha decidido tomar el control de otra se conoce normalmente como **oferente**. Ésta ofrece pagar una suma de dinero o valores para obtener las acciones o activos de otra compañía. Si se acepta la oferta, la empresa **objetivo** entregará el control sobre sus acciones o activos al oferente a cambio de una *retribución* (es decir, sus acciones, su deuda o efectivo).[3]

Las tomas de control ocurren por adquisición, contiendas por poderes de representación y transacciones para dejar de cotizar en bolsa. Ello implica que las tomas de control abarcan un conjunto más amplio de actividades y no sólo las adquisiciones, como se ilustra en la figura 29.1.

Si una toma de control se logra mediante una adquisición, ocurrirá por una fusión, por una oferta de adquisición directa de las acciones o por la compra de los activos. En las fusiones y las ofertas públicas de adquisición directa, la empresa adquirente compra las acciones comunes con derecho a voto de la firma adquirida.

Las tomas de control también pueden derivarse de *contiendas por poderes de representación*. Éstas ocurren cuando un grupo de accionistas trata de obtener cargos en el consejo de administración. El *poder de representación* es una autorización por escrito para que un accionista emita los votos que corresponden a las acciones de otra persona. En este tipo de contiendas un grupo de accionistas insatisfechos solicita poderes firmados a otros accionistas.

En las *transacciones para dejar de cotizar en bolsa*, un pequeño grupo de inversionistas compra todas las acciones de capital de una firma de propiedad pública (que cotiza en bolsa).

---

[2] *Control* podría definirse, en términos generales, como tener el voto mayoritario en el consejo de administración.

[3] Audra L. Boone y J. Harold Mulherin en "How Are Firms Sold?", *Journal of Finance* (abril de 2007) examinan detenidamente el proceso de toma de control y la cadena de negociaciones y ofertas competitivas.

De ordinario, el grupo incluye miembros de la administración titular y algunos inversionistas externos. Las acciones de la compañía dejan de cotizar en los mercados bursátiles y ya no pueden adquirirse en el mercado abierto.

29.2 Sinergia

En la sección anterior se habló de las formas básicas de adquisición. A continuación examinaremos por qué se realizan las adquisiciones de empresas. (Aunque en esa sección se señaló que las adquisiciones y fusiones tienen diferentes definiciones, estas diferencias no son importantes en ésta y muchas de las siguientes secciones. Por lo tanto, a menos que se indique lo contrario, mencionaremos las adquisiciones y fusiones como sinónimos.)

Una gran parte de las ideas relativas a este asunto se pueden organizar en torno de las siguientes cuatro preguntas:

1. ¿Hay algún motivo racional que justifique las fusiones? Sí, para decirlo en una palabra, *sinergia.*

   Suponga que la empresa A piensa adquirir la compañía B. El valor de la primera es V_A y el valor de la segunda es V_B. (Es razonable suponer que en el caso de firmas que cotizan en la bolsa es posible determinar V_A y V_B, si se observan los precios de mercado de los títulos en circulación.) La diferencia entre el valor de la empresa combinada (V_{AB}) y la suma de los valores de las compañías como entidades independientes es la sinergia de la adquisición:

   $$\text{Sinergia} = V_{AB} - (V_A + V_B)$$

   En resumen, la sinergia ocurre si el valor de la empresa combinada después de la fusión es mayor que la suma del valor de la compañía adquirente y el valor de la firma adquirida antes de la fusión.

2. ¿De dónde sale esta fuerza mágica de la sinergia?

   Los incrementos del flujo de efectivo crean valor. ΔFE_t se define como la diferencia entre los flujos de efectivo en la fecha t de la empresa combinada y la suma de los flujos de efectivo de las dos firmas independientes. Por los capítulos sobre presupuesto de capital sabemos que el flujo de efectivo en cualquier periodo t se puede escribir como:

   $$\Delta\text{FE}_t = \Delta\text{Ing}_t - \Delta\text{Costos}_t - \Delta\text{Impuestos}_t - \Delta\text{Requerimientos de capital}_t$$

   donde ΔIng_t es el incremento de los ingresos producido por la adquisición; ΔCostos_t es el incremento de los costos producto de la adquisición; $\Delta\text{Impuestos}_t$ es el incremento de impuestos debido a la adquisición, y $\Delta\text{Requerimientos de capital}_t$ es el incremento de la nueva inversión que se requiere en capital de trabajo y activos fijos.

   De la clasificación de los flujos de efectivo incrementales se desprende que las posibles causas de sinergia se dividen en cuatro categorías básicas: aumentos de ingresos, reducciones de costos, impuestos reducidos y menos requerimientos de capital.[4] Las

[4] Las empresas aducen muchas razones para justificar las fusiones y adquisiciones. Cuando dos empresas se fusionan, sus respectivos consejos de administración suscriben un *convenio de fusión.* El convenio de fusión de U.S. Steel y Marathon Oil es típico. Asimismo enumera los beneficios económicos que los accionistas esperan de la fusión (las palabras clave aparecen en cursivas):

> U.S. Steel cree que la adquisición de Marathon le brinda una oportunidad atractiva para *diversificarse* en la industria de los energéticos. Las razones de la fusión incluyen a título enunciativo, aunque no limitativo, los hechos de que la consumación de la fusión permitirá a U.S. Steel consolidar a Marathon en la *declaración del impuesto sobre la renta* federal de U.S. Steel, también contribuirá a una *mayor eficiencia* y mejorará la capacidad de administrar el capital porque permitirá movimientos de efectivo entre U.S. Steel y Marathon. Además, la fusión eliminará la posibilidad de que surja algún conflicto de interés entre los accionistas minoritarios y mayoritarios y aumentará la flexibilidad de la administración. La adquisición proporcionará a los accionistas de Marathon una prima considerable sobre los precios históricos de sus acciones en el mercado. Sin embargo, los accionistas ya no seguirán participando en las perspectivas futuras de la compañía.

mejoras en por lo menos una de estas cuatro categorías crean sinergia. En la siguiente sección se analizan en detalle cada una de estas categorías.

Además, a menudo se presentan razones para fundamentar las fusiones donde no se esperan mejoras en ninguna de estas cuatro categorías. Estas "malas" razones para fusionarse se examinarán en la sección 29.4.

3. ¿Cómo se comparten las ganancias de la sinergia? En general, la firma adquirente paga una prima (sobreprecio) por la empresa adquirida, u objetivo. Por ejemplo, si las acciones de ésta se venden en 50 dólares, tal vez la adquirente tenga que pagar 60 dólares por cada una, lo que implica una prima de 10 dólares o 20%. En este caso, la ganancia para la empresa objetivo es de 10 dólares. Suponga que la sinergia de la fusión asciende a 30 dólares. La ganancia para la compañía adquirente, u oferente, sería de 20 dólares (= $30 − $10). La oferente incurriría en pérdida si la sinergia fuera inferior a la prima de 10 dólares. Se presenta un tratamiento más detallado de estas ganancias o pérdidas en la sección 29.6.
4. ¿Existen otros motivos para realizar una fusión, además de la sinergia? Sí.

   Como hemos dicho, la sinergia es la fuente de beneficio para los accionistas. Sin embargo, quizá los *administradores* vean la posible fusión de manera diferente. Incluso si la sinergia de la fusión es menor que la prima pagada a la empresa objetivo, los administradores de la firma compradora pueden beneficiarse. Por ejemplo, los ingresos de la empresa combinada después de la fusión casi con seguridad serán mayores que los ingresos de la compañía oferente antes de la fusión. Los administradores pueden recibir una remuneración mayor por dirigir una empresa más grande. Además de este aumento casi siempre adquieren mayor prestigio y poder cuando dirigen una firma de mayor tamaño. Por el contrario, los administradores de la empresa objetivo podrían perder su empleo después de la adquisición. Es muy probable que se opongan a la toma de control a pesar de que los accionistas se beneficiarían de la prima. Estas cuestiones se estudiarán con mayor detalle en la sección 29.9.

29.3 Causas de sinergia

En esta sección estudiaremos las causas de la sinergia.[5]

Aumentos de los ingresos

Una empresa combinada podría generar más ingresos que dos compañías por separado. Los aumentos de los ingresos podrían provenir de ganancias de marketing, beneficios estratégicos y poder de mercado.

Ganancias de marketing A menudo se dice que las fusiones y adquisiciones producen mayores ingresos operativos a causa del mejor marketing. Por ejemplo, podrían realizarse mejoras en las siguientes áreas:

1. Ineficaces campañas de publicidad y programación en los medios de información.
2. Una débil red de distribución.
3. Una mezcla de productos desequilibrada.

Beneficios estratégicos Algunas adquisiciones ofrecen una ventaja *estratégica*, que se parece más a una opción que a una oportunidad de inversión normal. Por ejemplo, suponga

[5] Matthew Rhodes-Kropf y David Robinson, en "The Market for Mergers and the Boundaries of the Firm", *Journal of Finance* (junio de 2008) abordan la cuestión relacionada de quién compra a quién. Contrario a la creencia general, argumentan que no parece que las empresas con valor de mercado relativamente alto tiendan a comprar compañías con valores relativamente bajos. En cambio, demuestran que las empresas tienden a unirse a otras que tienen razones semejantes.

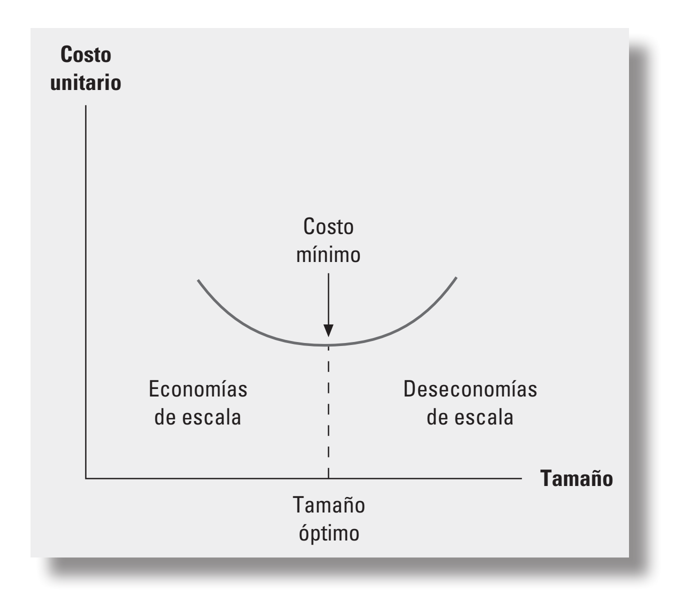


Figura 29.2
Economías de escala y tamaño óptimo de la empresa

que un fabricante de máquinas de coser adquiere una empresa de computadoras. El primero estará bien posicionado si los adelantos tecnológicos permiten, en el futuro, fabricar máquinas de coser operadas por computadoras.

Michael Porter ha utilizado la frase *cabeza de playa* para describir los beneficios estratégicos de incursionar en una nueva industria.[6] Usa el ejemplo de la adquisición que Procter & Gamble realizó de Charmin Paper Company, como cabeza de playa que permitió a la empresa compradora crear un grupo estrechamente interrelacionado de productos de papel: pañales desechables, toallas de papel, productos para la higiene femenina y papel para baño.

Poder monopólico o de mercado Una compañía podría adquirir otra para reducir la competencia. De ser así, los precios pueden aumentar y generar ganancias monopólicas. Sin embargo, las fusiones que reducen la competencia no benefician a la sociedad y pueden ser impugnadas por el Departamento de Justicia de Estados Unidos o la Comisión Federal de Comercio.

Reducciones de costos

Una empresa combinada puede operar con mayor eficiencia que dos independientes. Cuando Bank of America se comprometió a adquirir Security Pacific, una de las principales razones que adujo fue la reducción de costos. Una fusión puede aumentar la eficiencia operativa de las siguientes maneras:

Economías de escala Existen economías de escala cuando el costo promedio de producción disminuye a medida que el nivel de producción aumenta. La figura 29.2 ilustra la relación entre el costo unitario y el tamaño de una empresa típica. Como puede observarse, el costo promedio primero disminuye y luego aumenta. En otras palabras, la compañía tiene economías de escala hasta que alcanza su tamaño óptimo. Después de alcanzarlo, surgen las deseconomías de escala.

Aunque no se conoce la naturaleza precisa de las economías de escala, es uno de los beneficios palpables de las fusiones horizontales. Con frecuencia se utiliza la frase *diseminación de gastos generales* en relación con las economías de escala. Esta expresión se refiere al hecho de compartir instalaciones centrales, como las oficinas corporativas, la alta administración y los sistemas informáticos.

---

[6] M. Porter, *Competitive Advantage,* Nueva York, Free Press, 1998.

Economías de integración vertical Las economías de operación son resultado de combinaciones verticales y horizontales. El propósito principal de las adquisiciones verticales es facilitar la coordinación de actividades de operación estrechamente relacionadas. Quizá los beneficios de la integración vertical sean el motivo por el que la mayoría de las empresas madereras también tienen aserraderos y equipo de transporte. Debido a que el petróleo se usa para fabricar plásticos y otros productos químicos, la fusión DuPont-Conoco estuvo motivada por la necesidad de DuPont de contar con un suministro constante de petróleo. Las economías de la integración vertical podrían explicar por qué casi todas las aerolíneas son propietarias de aviones. También es posible que expliquen por qué algunas de ellas han comprado hoteles y arrendadoras de automóviles.

Transferencia de tecnología Las transferencias de tecnología son otra razón de las fusiones. Un fabricante de automóviles bien podría adquirir una compañía que fabrica aeroplanos si la tecnología aeroespacial puede mejorar la calidad de sus productos primigenios. Esta transferencia de tecnología fue el motivo en el que se basó la fusión de General Motors y Hughes Aircraft.

Recursos complementarios Algunas firmas adquieren otras para hacer mejor uso de los recursos con que cuentan. Piense en una tienda de equipo para esquiar que podría fusionarse con otra de equipo para tenis a fin de producir ventas más uniformes tanto en la temporada de invierno como en la de verano y, con ello, hacer mejor uso de la capacidad de las tiendas.

Eliminación de la administración ineficiente Con frecuencia, un cambio en la administración incrementa el valor de la compañía. Algunos administradores gastan demasiado en prestaciones personales y proyectos favoritos, lo que convierte a la empresa en blanco fácil para una toma de control. Por ejemplo, ante todo, la compra apalancada de RJR Nabisco se llevó a cabo para poner un alto al comportamiento dispendioso del director general, Ross Johnson. Por otro lado, los administradores en funciones tal vez no comprendan las condiciones cambiantes del mercado o los nuevos adelantos tecnológicos, por lo que les resulta difícil abandonar las viejas estrategias. Aunque el consejo de administración debe sustituir a estos administradores, con frecuencia no puede actuar de manera independiente. Por lo tanto, es posible que se necesite una fusión para realizar los cambios que se requieren.

Michael C. Jensen menciona a la industria petrolera como un ejemplo de ineficiencia administrativa.[7] A finales de la década de 1970, los cambios en dicho sector incluían la expectativa de precios más bajos de los hidrocarburos, mayores costos de exploración y desarrollo y tasas de interés reales más altas. Como resultado de estos cambios, se necesitaban reducciones sustanciales en las áreas de exploración y desarrollo. No obstante, muchos administradores no pudieron reducir la plantilla de personal de sus empresas petroleras. Las compañías adquirentes trataban de encontrar firmas petroleras para reducir sus niveles de inversión. Por ejemplo, T. Boone Pickens, de Mesa Petroleum, intentó comprar tres corporaciones petroleras: Unocal, Phillips y Getty, para instalar una administración más frugal. Aunque no logró concretar las adquisiciones, sus intentos incitaron a la administración existente a reducir los gastos en exploración y desarrollo, y con ello lograron generar enormes ganancias para los accionistas de estas empresas, incluido él mismo.

Las fusiones y adquisiciones pueden considerarse parte del mercado de trabajo para la alta dirección. Michael Jensen y Richard Ruback han utilizado la frase "mercado de control corporativo", en el que distintos equipos de administración compiten por el derecho de dirigir las actividades corporativas.[8]

---

[7] M.C. Jensen, "Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers", *American Economic Review* (1986).

[8] M.C. Jensen y R.S. Ruback, "The Market for Corporate Control: The Scientific Evidence", *Journal of Financial Economics* 11 (1983).

Tabla 29.1
Efecto fiscal de la fusión de las empresas *A* y *B*

	Antes de la fusión				Después de la fusión	
	Empresa *A*		Empresa *B*		Empresa *AB*	
	Si ocurre estado 1	Si ocurre estado 2	Si ocurre estado 1	Si ocurre estado 2	Si ocurre estado 1	Si ocurre estado 2
Utilidad gravable	$200	−$100	−$100	$200	$100	$100
Impuestos	68	0	0	68	34	34
Utilidad neta	$132	−$100	−$100	$132	$ 66	$ 66

Ninguna de las dos empresas puede deducir sus pérdidas antes de la fusión. La fusión permite que las pérdidas de *A* se deduzcan de las utilidades gravables de *B*, y viceversa.

Ganancias fiscales

Una reducción de impuestos puede ser un fuerte incentivo para algunas adquisiciones. Esta disminución puede tener estas fuentes:

1. El uso de pérdidas fiscales.
2. La utilización de la capacidad de endeudamiento no aplicada.
3. El empleo de fondos excedentes.

Pérdidas netas de operación Una empresa que tiene una división rentable y otra improductiva paga pocos impuestos debido a que la pérdida de una división cancela la utilidad de la otra. No obstante, si las dos divisiones son en realidad compañías independientes, la rentable no podrá usar las pérdidas de la firma improductiva para deducirlas de sus utilidades. Por lo tanto, en las circunstancias apropiadas, una fusión puede disminuir los impuestos.

Considere la tabla 29.1, que muestra las utilidades antes de impuestos, los impuestos y las utilidades después de impuestos de las empresas *A* y *B.* La primera gana 200 dólares en el estado 1, pero pierde dinero en el estado 2. Asimismo, paga impuestos en el estado 1, pero no tiene derecho a una reducción de gravámenes en el estado 2. Por el contrario, la firma *B* obtiene utilidades en el estado 2, pero no en el estado 1. También paga impuestos sólo en el estado 2. La tabla muestra que la factura tributaria de las dos compañías independientes es siempre de 68 dólares, sin que importe en qué estado deban pagarse los impuestos.

No obstante, las últimas dos columnas de la tabla indican que después de una fusión la empresa combinada sólo paga 34 dólares de impuestos. Los impuestos se reducen después de la fusión porque las pérdidas de una división compensan las ganancias de la otra.

El mensaje de este ejemplo es que las compañías necesitan utilidades gravables para sacar ventaja de las posibles pérdidas. Éstas se llaman *pérdidas netas de operación*, o para abreviar, *PNO*. En ocasiones, las fusiones pueden producir pérdidas y utilidades al mismo tiempo. Sin embargo, hay dos salvedades que señalar con respecto al ejemplo anterior:

1. Las leyes fiscales federales permiten a las empresas que experimentan periodos alternos de pérdidas y ganancias equilibrar sus impuestos mediante provisiones para la aplicación de las pérdidas a ejercicios anteriores y posteriores. Las normas contables son complicadas, pero en general, una firma que ha sido rentable en el pasado, pero experimenta una pérdida en el año en curso, puede obtener devoluciones del impuesto sobre la renta pagado en *los últimos dos años* y transferir la pérdida *a ejercicios posteriores hasta por 20 años*. Así, una fusión para explotar beneficios fiscales no utilizados debe ofrecer ahorros en el pago de impuestos superiores a lo que pueden lograr las empresas con las transferencias de partidas a otros ejercicios.[9]
2. La autoridad fiscal puede desautorizar una adquisición si el propósito principal de ésta es evadir el pago de impuestos federales. Se trata de una de esas situaciones absurdas y sin salida que contienen los códigos fiscales (en especial el Internal Revenue Code de Estados Unidos).

[9] De conformidad con la Ley de Reformas Fiscales de 1986, la capacidad de una corporación para trasladar a ejercicios posteriores las pérdidas netas de operación (y otros créditos fiscales) es limitada cuando más de 50% de las acciones cambia de manos en un periodo de tres años.

Capacidad de endeudamiento Existen por lo menos dos casos en los que las fusiones permiten obtener una mayor capacidad de endeudamiento y protegerse con un escudo fiscal más amplio. En el primer caso, el objetivo tiene muy poca deuda y el adquirente puede inyectar deuda a la empresa objetivo. En el segundo caso, tanto el objetivo como el adquirente tienen niveles de deuda óptimos. Una fusión reduce el riesgo, genera mayor capacidad de endeudamiento y redunda en importantes ahorros tributarios. En seguida explicamos cada caso.

Caso 1: Capacidad de endeudamiento no utilizada En el capítulo 17 puntualizamos que cada empresa tiene cierta capacidad de endeudamiento. Esto es beneficioso porque un nivel más alto de deuda produce un escudo fiscal mayor. En términos más formales, toda compañía puede pedir en préstamo cierta cantidad antes de que los costos marginales de las dificultades financieras sean iguales a la reducción marginal de los impuestos. Esta capacidad de endeudamiento es una función de muchos factores, pero quizás el más importante sea el riesgo de la empresa. Las firmas de alto riesgo por lo general no pueden endeudarse tanto como las de bajo riesgo. Por ejemplo, una compañía de servicio público o un supermercado, ambos de bajo riesgo, pueden tener una razón más alta de deuda a valor que una empresa tecnológica.

Algunas firmas, por la razón que sea, tienen menos deuda de lo que se considera óptimo. Quizás a los administradores no les gusta arriesgarse, o simplemente no saben cómo evaluar de manera correcta la capacidad de deuda. ¿Es malo que una empresa tenga muy poca deuda? La respuesta es sí. Como se ha dicho, el nivel óptimo de deuda se alcanza cuando el costo marginal de las dificultades financieras es igual a la reducción marginal de impuestos. Tener muy poca deuda reduce el valor de la empresa.

Aquí es donde entran en juego las fusiones. Una compañía que tiene muy poca o nada de deuda es un blanco muy atractivo. El adquirente podría elevar el nivel de deuda de la empresa objetivo después de la fusión para crear una mayor reducción de impuestos.

Caso 2: Capacidad de endeudamiento mayor Recuerde los principios de la teoría moderna de portafolios que se presentaron en el capítulo 11. Considere dos acciones de industrias diferentes, donde ambas tienen el mismo riesgo o desviación estándar. Un portafolio formado por estas dos acciones tiene un menor riesgo que el de cada acción por separado. En otras palabras, el portafolio de dos acciones está un poco diversificado, mientras que cada acción, por sí sola, no lo está en absoluto.[10]

Ahora, en lugar de considerar a un particular que compra las dos acciones, piense en una fusión entre las dos empresas subyacentes. Debido a que el riesgo de la firma combinada es menor que el de cada una por separado, los bancos deberían estar dispuestos a prestarle más dinero a ésta que el total de lo que prestarían a las dos empresas por separado. En otras palabras, la reducción del riesgo que la fusión genera produce genera una mayor capacidad de endeudamiento.

Por ejemplo, imagine que cada compañía puede conseguir un préstamo de 100 dólares por su cuenta antes de la fusión. Quizá la empresa combinada después de la fusión podría conseguir un préstamo de 250 dólares. La capacidad de endeudamiento ha aumentado en 50 dólares (= $250 − $200).

Recuerde que la deuda genera una reducción de impuestos. Si la deuda aumenta después de la fusión, los impuestos disminuirán. Esto es, simplemente por los pagos de interés mayores después de la fusión, la factura tributaria de la empresa combinada será menor que la suma de las facturas tributarias de las dos empresas por separado antes de la fusión. En otras palabras, la mayor capacidad de endeudamiento que genera una fusión rebaja los impuestos.

Para resumir, primero consideramos el caso en que la empresa objetivo tenía muy poco apalancamiento. El adquirente puede inyectar más deuda a la empresa objetivo para generar una mayor reducción tributaria. A continuación se presentó el caso en el que tanto la compañía objetivo como la adquirente comenzaron con niveles óptimos de deuda. Una fusión conduce a más deuda incluso en este caso. Es decir, la reducción del riesgo que produce la fusión crea mayor capacidad de endeudamiento y, por lo tanto, una mayor disminución de los impuestos.

---

[10] Aunque la diversificación se explica con mayor facilidad mediante la consideración de acciones de industrias diferentes, la clave es en realidad que los rendimientos de las dos acciones no están perfectamente correlacionadas; una relación que debería presentarse incluso entre acciones de la misma industria.

En sus propias palabras

MICHAEL C. JENSEN HABLA SOBRE LAS FUSIONES Y ADQUISICIONES

El análisis económico y la información disponible indican que las tomas de control, las compras apalancadas y las reestructuraciones corporativas son actividades importantes que ayudan a la economía a adaptarse a los principales cambios relacionados con la competencia que se han producido en las últimas dos décadas. La competencia entre los diferentes equipos de administración y estructuras de la organización por conseguir el control de los activos corporativos ha permitido que grandes recursos económicos se muevan con rapidez al uso que les dé más valor. En el proceso se han creado beneficios considerables para la economía en conjunto, así como para los accionistas. Las ganancias totales para los accionistas de las empresas vendedoras, que se derivaron de las fusiones, adquisiciones, compras apalancadas y otras reestructuraciones corporativas en el periodo de 12 años que abarca de 1977 a 1988 ascienden a más de 500 000 millones en dólares de 1988. Calculo que las ganancias de los accionistas de las empresas compradoras ascienden por lo menos a 50 000 millones de dólares en el mismo periodo. Estas ganancias equivalen a 53% del total de los dividendos pagados en efectivo (valuados en dólares de 1988) a los inversionistas por todo el sector corporativo durante ese periodo.

Las fusiones y adquisiciones son una respuesta a las nuevas tecnologías o condiciones del mercado que exigen un cambio estratégico en el rumbo de una compañía o en el uso de los recursos. En comparación con la administración actual, a menudo un nuevo propietario está en mejor posición para implantar un cambio radical en la estructura de la organización. Por otro lado, las compras apalancadas producen cambios en la organización porque crean incentivos empresariales para la administración y eliminan los obstáculos burocráticos centralizados inherentes a las grandes corporaciones públicas que dificultan la capacidad de maniobrar.

Cuando los administradores tienen una participación importante en la propiedad de la organización, se reducen los conflictos de interés entre ellos y los accionistas relacionados con el uso del flujo libre de efectivo de la compañía. Los incentivos de la administración se centran en maximizar el valor de la empresa, en vez de construir imperios —a menudo mediante adquisiciones de diversificación mal concebidas— sin tener en cuenta el valor para los accionistas. Para finalizar, el pago requerido de la deuda sustituye a la discrecionalidad de la administración en el pago de los dividendos y la tendencia a mantener excedentes de efectivo. Con ello se generan considerables aumentos de eficiencia.

Michael C. Jensen es profesor emérito de la cátedra Jesse Isidor Straus de administración de empresas en la Universidad de Harvard. Notable académico e investigador, es famoso por su análisis innovador de la corporación moderna y las relaciones de ésta con los accionistas.

Fondos excedentes Otra rareza en las leyes fiscales se relaciona con los fondos excedentes. Considere una empresa que tiene un *flujo de efectivo libre.* Es decir, tiene un flujo de efectivo disponible después de haber pagado todos los impuestos y después de que todos los proyectos con valor presente neto positivo se han financiado. En estas circunstancias, además de comprar valores de renta fija puede pagar dividendos o recomprar sus propias acciones.

Como explicamos antes en la exposición sobre la política de dividendos, un dividendo extra incrementa el impuesto sobre la renta que tienen que pagar algunos inversionistas. Éstos pagan menos impuestos en una recompra de acciones.[11] Sin embargo, la recompra no es una opción legal si el único propósito es el de evadir el pago de impuestos sobre los dividendos.

Para evitar estos problemas la empresa podría hacer adquisiciones con los fondos excedentes. Al hacerlo, los accionistas de la firma adquirente no pagan los impuestos que habrían tenido que pagar sobre un dividendo.[12] Además, no se pagan impuestos sobre los dividendos remitidos por la compañía adquirida.

Reducciones de los requerimientos de capital

En este capítulo se ha dicho que, debido a las economías de escala, las fusiones pueden reducir los costos de operación. De esto se desprende que también pueden reducir las necesidades de capital. De ordinario los contadores dividen el capital en dos componentes: capital fijo y capital de trabajo.

Cuando dos empresas se fusionan es probable que los administradores descubran que hay instalaciones duplicadas. Por ejemplo, si las dos firmas tienen oficinas centrales, todos los ejecutivos de la empresa fusionada podrían mudarse a un solo edificio; así sería posible ven-

[11] Un dividendo es gravable para todos los beneficiarios contribuyentes. Una recompra crea responsabilidad fiscal sólo para quienes optan por vender las acciones (y obtienen una utilidad con la venta).

[12] En realidad, la situación es un poco más compleja: los accionistas de la empresa objetivo tienen que pagar impuestos sobre las ganancias de capital. Es muy probable que dichos accionistas exijan un sobreprecio al adquirente para compensar este impuesto.

der el otro inmueble de oficinas de una de las compañías. Algunas plantas también podrían ser redundantes. O las dos empresas que se van a fusionar, si trabajan en la misma industria, podrían consolidar sus áreas de investigación y desarrollo, lo cual permitiría que algunas de las instalaciones dedicadas a esas actividades se vendan.

Lo mismo puede decirse del capital de trabajo. Las razones inventario a ventas y efectivo a ventas a menudo se reducen cuando crece el tamaño de la empresa. Una fusión permite realizar estas economías de escala y reducir el capital de trabajo.

29.4 Dos efectos secundarios financieros de las adquisiciones

Crecimiento de las utilidades

Una adquisición puede crear la apariencia de crecimiento de las utilidades. Esta percepción podría inducir a los inversionistas a creer que la empresa vale mucho más de lo que vale en realidad. Considere dos compañías, Global Resources, Ltd., y Regional Enterprises, cuyas posiciones financieras se indican en las primeras dos columnas de la tabla 29.2. Como se puede observar, las utilidades por acción de cada una de ellas son de un dólar. Sin embargo, las acciones de Global tienen un precio unitario de 25 dólares, lo que implica una razón precio a utilidades (P/U) de 25 (= $25/$1). En contraste, cada acción de Regional se vende en 10 dólares, lo que implica una razón P/U de 10. Esto significa que quien invierte en Global paga 25 dólares para obtener 1 dólar de utilidades, mientras que un inversionista en Regional recibe las mismas utilidades sobre una inversión de sólo 10 dólares. ¿A los inversionistas les conviene más invertir en Regional? No necesariamente. Quizá se espera que las utilidades de Global crezcan con mayor rapidez que las de Regional. De ser así, el que invierte en Global esperará recibir utilidades mayores en años posteriores que compensen las pocas utilidades que recibirán en el corto plazo. En realidad, en el capítulo 9 se afirma que el principal determinante de la razón P/U de una empresa es la expectativa del mercado con respecto al índice de crecimiento de las utilidades de esa compañía.

Ahora imaginemos que Global adquiere Regional y que la fusión no crea valor adicional. Si el mercado es "inteligente", comprenderá que la empresa combinada vale la suma de los valores de cada firma. En este caso, el valor de mercado de la empresa combinada será de 3 500 dólares, que es igual a la suma de los valores de cada una de las compañías antes de la fusión.

Con estos valores, Global puede adquirir Regional mediante el intercambio de 40 de sus acciones por 100 de Regional, de modo que tendrá 140 acciones en circulación después de la fusión.[13] El precio de cada acción de Global sigue siendo de 25 dólares (= $3 500/140). Con

Tabla 29.2
Posiciones financieras de Global Resources, Ltd., y Regional Enterprises

	Global Resources antes de la fusión	Regional Enterprises antes de la fusión	Global Resources después de la fusión	
			Mercado inteligente	Mercado "engañado"
Utilidades por acción	$ 1.00	$ 1.00	$ 1.43	$ 1.43
Precio por acción	$ 25.00	$ 10.00	$ 25.00	$ 35.71
Razón precio-utilidades	25	10	17.5	25
Número de acciones	100	100	140	140
Utilidades totales	$ 100	$ 100	$ 200	$ 200
Valor total	$2 500	$1 000	$3 500	$5 000

Relación de intercambio: 1 acción de Global por 2.5 acciones de Regional.

[13] Esta relación implica un intercambio justo porque una acción de Regional se vende en 40% (= $10/$25) del precio de una acción de Global.

140 acciones en circulación y 200 dólares de utilidades después de la fusión, Global gana 1.43 dólares (= $200/140) por acción después de la fusión. Su razón P/U es 17.5 (= 25/1.43), lo que representa un decremento desde 25 antes de la fusión. Esta situación se representa en la tercera columna de la tabla 29.2. ¿Por qué se redujo la razón P/U? La razón P/U de la empresa combinada será un promedio de la razón P/U mayor de Global y la razón P/U menor de Regional antes de la fusión. Pensándolo bien, esta operación tiene sentido. La razón P/U de Global debe ser menor cuando la compañía adquiere una nueva división con bajo crecimiento.

Consideremos ahora la posibilidad de que se engañe al mercado. Como dijimos hace un momento, la adquisición permite a Global aumentar sus utilidades por acción de 1 a 1.43 dólares. Si se embauca al mercado, éste podría confundir el aumento de 43% de las utilidades por acción con crecimiento auténtico. En este caso, es posible que la razón precio-utilidades de Global no baje después de la fusión. Suponga que la razón precio-utilidades de Global sigue siendo igual a 25. El valor total de la empresa combinada aumentará a 5 000 dólares (= $25 × $200) y el precio por acción de Global aumentará a 35.71 dólares (= $5 000/140). Esta situación se refleja en la última columna de la tabla.

Ésta es la magia del crecimiento de las utilidades. ¿Podemos esperar que esta magia funcione en el mundo real? Los administradores de la generación anterior ciertamente lo creían, con empresas como LTV Industries, ITT y Litton Industries tratando de jugar el juego de multiplicar la razón P/U en la década de 1960. Sin embargo, en retrospectiva se puede decir que no lo jugaron muy bien. Estos operadores se han retirado y han dejado pocos sustitutos, si acaso. Tal parece que el mercado es demasiado inteligente para dejarse engañar así de fácil.

Diversificación

En general, la diversificación se menciona como un beneficio que generan las fusiones. En este capítulo ya se señaló que U.S. Steel incluyó la diversificación como un beneficio de la adquisición de Marathon Oil. En el momento de la fusión, U.S. Steel era una compañía que contaba con mucho efectivo: más de 20% de sus activos eran efectivo y valores negociables. No es extraño que empresas con excedentes de efectivo sostengan la necesidad de diversificarse.

No obstante, la diversificación, por sí sola, no puede producir aumentos de valor. Para entender esta afirmación, recuerde que la variabilidad del rendimiento de una firma se divide en dos partes: 1) la que es específica de la empresa y se llama *no sistemática,* y 2) la que es *sistemática* porque es común a todas las empresas.

La variabilidad sistemática no puede eliminarse con la diversificación, esto es, las fusiones no eliminan este riesgo. En cambio, el riesgo no sistemático puede diversificarse mediante las fusiones. Sin embargo, el inversionista no necesita compañías demasiado diversificadas, como General Electric, para eliminar el riesgo no sistemático. Los inversionistas pueden diversificarse con mayor facilidad que las corporaciones si tan sólo compran acciones comunes de diferentes empresas. Por ejemplo, los accionistas de U.S. Steel pudieron haber comprado acciones de Marathon si hubieran creído que obtendrían ganancias derivadas de la diversificación. Por lo tanto, es probable que la diversificación mediante una fusión tipo conglomerado no beneficie a los accionistas.[14]

La diversificación puede producir ganancias a la empresa adquirente sólo si se cumple una de las siguientes dos condiciones:

1. La diversificación reduce la variabilidad no sistemática a un costo menor que cuando ocurre mediante ajustes en los portafolios personales de los inversionistas, lo cual es muy improbable.
2. La diversificación reduce el riesgo y, por lo tanto, incrementa la capacidad de endeudamiento. Esta posibilidad se mencionó antes en este capítulo.

---

[14] De hecho, varios estudiosos han sostenido que la diversificación puede *reducir* el valor de empresa porque debilita el enfoque corporativo, punto que se desarrollará en una sección posterior de este capítulo.

29.5 Un costo de la reducción del riesgo para los accionistas

En la sección anterior consideramos dos efectos secundarios financieros de las fusiones. No obstante, llevar a cabo una fusión basándose en cualquiera de estas dos razones no necesariamente destruye valor. Más bien, es improbable que una fusión realizada por estas dos razones aporte valor. En esta sección examinaremos un subproducto de las adquisiciones que, en efecto, destruye valor, por lo menos desde el punto de vista de los accionistas. Como veremos, las fusiones aumentan la seguridad de los bonos porque elevan el valor de estos valores y perjudican a los accionistas.

En el capítulo 11 consideramos el caso de una persona que agrega un título tras otro, todos con igual riesgo, a un portafolio. Vimos que siempre que los títulos estén correlacionados positivamente de manera imperfecta, el riesgo de ese portafolio disminuye a medida que el número de títulos aumenta. En una palabra, esta reducción del riesgo refleja la *diversificación.* Y asimismo ésta se presenta en una fusión. Cuando dos empresas se fusionan, la volatilidad de su valor combinado es, en general, menor que la volatilidad como entidades separadas.

Sin embargo, en este caso hay un resultado sorprendente. Mientras que una persona se beneficia de la diversificación del portafolio, la que produce una fusión puede perjudicar a los accionistas. La razón es que es muy probable que los tenedores de bonos ganen con la fusión porque su deuda está ahora "asegurada" por dos empresas y no sólo una. Resulta que esta ganancia para los tenedores de bonos ocurre a expensas de los accionistas.

El caso básico

Considere un ejemplo donde la empresa *A* adquiere la compañía *B.* La parte I de la tabla 29.3 muestra el valor presente neto de *A* y *B* antes de la fusión en los dos posibles estados de la economía. Debido a que la probabilidad de cada estado es de .50, el valor de mercado de cada firma es el promedio de sus valores en los dos estados. Por ejemplo, el valor de mercado de la empresa *A* es:

$$.5 \times \$80 + .5 \times \$20 = \$50$$

Ahora imagine que la fusión de las dos compañías no genera sinergia. La empresa combinada *AB* tendrá un valor de mercado de 75 dólares (= \$50 + \$25), la suma de los valores de las firmas *A* y *B.* Imagine, además, que los accionistas de *B* reciben acciones de *AB* por un monto igual al valor de mercado de la empresa *B* independiente. En otras palabras, *B* no obtiene ninguna ganancia. Debido a que el valor de *AB* es de 75 dólares, los accionistas de *A* tienen un valor de 50 dólares (= \$75 − \$25) después de la fusión: justo lo que tenían antes de la fusión. Por lo tanto, la fusión resulta indiferente para los accionistas tanto de *A* como de *B.*

Ambas empresas tienen deuda

Por otro lado, imagine que la empresa *A* tiene deuda con valor nominal de 30 dólares en su estructura de capital, como se muestra en la parte II de la tabla 29.3. Sin la fusión, *A* incurrirá en incumplimiento de pago de la deuda en el estado 2 porque aquí su valor es de 20 dólares, menos que el valor nominal de la deuda, que es de 30 dólares. Como consecuencia, la empresa *A* no puede pagar el valor completo de la deuda; en este estado, los tenedores de bonos reciben sólo 20 dólares. Los acreedores toman en cuenta la posibilidad de incumplimiento y valúan la deuda en 25 dólares (= .5 × \$30 + .5 × \$20).

La deuda de la empresa *B* tiene un valor nominal de 15 dólares. Esta firma incurrirá en incumplimiento de pago en el estado 1 porque aquí su valor es de 10 dólares, menos que el valor nominal de la deuda, que es de 15 dólares. El valor de la deuda de *B* es de 12.50 dólares (= .5 × 10 dólares + .5 × 15 dólares). Se deduce que la suma del valor de la deuda de *A* más el valor de la deuda de *B* es de 37.50 dólares (= \$25 + \$12.50).

Ahora veamos qué sucede después de la fusión. La compañía *AB* vale 90 dólares en el estado 1 y 60 dólares en el estado 2, lo que implica un valor de mercado de 75 dólares (= .5 × 90 + .5 × \$60). El valor nominal de la deuda de la empresa combinada es de 45 dólares (= \$30 + \$15).

Tabla 29.3
Fusiones de intercambio de acciones

	VPN		
	Estado 1	**Estado 2**	**Valor de mercado**
Probabilidad	.5	.5	
I. Caso básico (no hay deuda en la estructura de capital de ninguna de las dos empresas)			
Valores antes de la fusión:			
Empresa *A*	$80	$20	$50
Empresa *B*	10	40	25
Valores después de la fusión:*			
Empresa *AB*	$90	$60	$75
II. Deuda con valor nominal de $30 en la estructura de capital de la empresa *A* Deuda con valor nominal de $15 en la estructura de capital de la empresa *B*			
Valores antes de la fusión:			
Empresa *A*	$80	$20	$50
Deuda	30	20	25
Capital	50	0	25
Empresa *B*	$10	$40	$25
Deuda	10	15	12.50
Capital	0	25	12.50
Valores después de la fusión:†			
Empresa *AB*	$90	$60	$75
Deuda	45	45	45
Capital	45	15	30

Los valores de la deuda de ambas empresas aumentan después de la fusión. Los valores de las acciones de ambas firmas disminuyen después de la fusión.

* Los accionistas de la empresa *A* reciben 50 dólares en acciones de la compañía *AB*. Los accionistas de la firma *B* reciben 25 dólares en acciones de la empresa *AB*. Por lo tanto, la fusión resulta indiferente para los accionistas de ambas empresas.

† Los accionistas de la empresa *A* reciben acciones de la empresa *AB* con un valor de 20 dólares. Los accionistas de la empresa *B* reciben acciones de la empresa *AB* con valor de 10 dólares. Las pérdidas y ganancias de la fusión son:

Pérdida para los accionistas de la empresa *A:* $20 − $25 = −$5
Pérdida para los accionistas de la compañía *B:* $10 − $12.50 = −$2.50
Ganancia combinada para los tenedores de bonos de las dos empresas: $45.00 − $37.50 = $7.50

Debido a que el valor de la firma es superior a 45 dólares en cualquiera de los dos estados, los tenedores de bonos recibirán el pago completo que les corresponde. Por lo tanto, el valor de la deuda es su valor nominal de 45 dólares. Este valor es 7.50 dólares mayor que la suma de los valores de las dos deudas antes de la fusión, que de acuerdo con los cálculos realizados es de 37.50 dólares. Por consiguiente, la fusión beneficia a los tenedores de bonos.

¿Y qué pasa con los accionistas? En vista de que el capital de la firma *A* valía 25 dólares y el de *B* valía 12.50 dólares antes de la fusión, supondremos que la empresa *AB* emite dos acciones para los accionistas de *A* por cada acción emitida para los accionistas de *B*. El capital de la empresa *AB* asciende a 30 dólares, por lo que los accionistas de *A* reciben acciones por un valor de 20 dólares y los accionistas de *B* reciben acciones por un valor de 10 dólares. Los accionistas de *A* pierden 5 dólares (= $20 − $25) a causa de la fusión. Del mismo modo, los accionistas de *B* pierden 2.50 dólares (= $10 − $12.50). La pérdida total de los accionistas de ambas empresas es de 7.50 dólares, que es exactamente la ganancia de los tenedores de bonos por la fusión.

Hay muchas cifras en este ejemplo. El caso es que los tenedores de bonos ganan 7.50 dólares, mientras que los accionistas pierden igual cantidad con la fusión. ¿Por qué ocurre esta transferencia de valor? Para entender lo que sucede, observe que cuando las dos empresas son independientes, *B* no garantiza la deuda de *A*. Es decir, si *A* no paga su deuda, *B* no ayudará a los tenedores de bonos de *A*. Sin embargo, después de la fusión, los tenedores de bonos pueden disponer de los flujos de efectivo tanto de *A* como de *B*. Cuando una de las divisiones de la empresa combinada fracasa, se paga a los acreedores con las utilidades de la otra división.

Esta garantía mutua, que se llama *efecto de coaseguro*, reduce el riesgo de la deuda y la hace más valiosa que antes.

No hay beneficio neto para la empresa conjunta. Los tenedores de bonos ganan el efecto de coaseguro y los accionistas lo pierden. Se pueden sacar algunas conclusiones generales del análisis precedente:

1. En general, las fusiones benefician a los tenedores de bonos. La magnitud de la ganancia para los titulares de bonos depende de la reducción de la probabilidad de quiebra después de la combinación. Esto es, cuanto menos riesgosa sea la empresa combinada tanto mayores serán las ganancias para los tenedores de bonos.
2. Los accionistas de la compañía adquirente resultan perjudicados en la misma medida que ganan los titulares de bonos.
3. La conclusión 2 se aplica a las fusiones sin sinergia. En la práctica, mucho depende del tamaño de la sinergia.

¿Cómo pueden los accionistas reducir las pérdidas debidas al efecto de coaseguro?

El efecto de coaseguro aumenta el valor para los tenedores de bonos y reduce el valor para los accionistas. No obstante, existen por lo menos dos maneras en que éstos pueden reducir o eliminar dicho efecto. Primero, los accionistas de la empresa *A* podrían retirar la deuda *antes* de la fecha del anuncio de la fusión y volver a emitir una cantidad igual de deuda después de ella. Debido a que la deuda se retira al precio bajo previo a la fusión, este tipo de transacción de refinanciamiento puede neutralizar el efecto de coaseguro entre los tenedores de bonos.

Además, observe que la capacidad de endeudamiento de la empresa combinada podría aumentar debido a que la adquisición reduce la probabilidad de sufrir dificultades financieras. Por ello, la segunda alternativa de los accionistas es simplemente emitir más deuda después de la fusión. El incremento de la deuda después de la fusión tendrá dos efectos, incluso sin retirar la deuda anterior. La reducción de impuestos por intereses de la nueva deuda corporativa aumenta el valor de la empresa, como se explicó en una sección anterior de este capítulo. Además, un incremento de la deuda después de la fusión acrecienta la probabilidad de sufrir dificultades financieras, con lo que se reduce o elimina la ganancia que el efecto de coaseguro representa para los tenedores de bonos.

29.6 El VPN de una fusión

Es característico que las empresas realicen un análisis del VPN cuando llevan a cabo adquisiciones. El análisis es relativamente sencillo cuando se considera el efectivo. El examen se complica de manera notable cuando se consideran las acciones.

Efectivo

Suponga que las empresas *A* y *B* tienen valores, como entidades independientes, de 500 y 100 dólares, respectivamente. Cada una tiene capital propio. Si *A* compra *B,* la empresa fusionada *AB* tendrá un valor combinado de 700 dólares debido a la sinergia de 100 dólares. El consejo de administración de *B* ha indicado que venderá esta firma si recibe una oferta de 150 dólares en efectivo.

¿La compañía *A* debe adquirir la empresa *B*? Suponiendo que financie la adquisición con sus utilidades retenidas, el valor después de la adquisición será:[15]

$$\begin{aligned}\text{Valor de la empresa } A \\ \text{después de la adquisición}\end{aligned} = \text{Valor de la empresa combinada} - \text{Efectivo pagado}$$
$$= \$700 - \$150$$
$$= \$550$$

[15] El análisis será, en esencia, el mismo que se realizaría si se hubieran emitido acciones nuevas. Sin embargo, el análisis diferirá si se emite nueva deuda para financiar la adquisición debido a la reducción de impuestos que produce la deuda. En este caso, sería necesario seguir el método de valor presente ajustado (VPA).

Tabla 29.4 **Costo de adquisición: efectivo frente a acciones comunes**

	Antes de la adquisición		Después de la adquisición: empresa *A*		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Empresa *A*	Empresa *B*	Efectivo*	Razón de intercambio de acciones comunes† (0.75:1)	Razón de intercambio de acciones comunes† (0.6819:1)
Valor de mercado (V_A,V_B)	$500	$100	$550	$700	$700
Número de acciones	25	10	25	32.5	31.819
Precio por acción	$ 20	$ 10	$ 22	$ 21.54	$ 22

*Valor de la empresa *A* después de la adquisición: efectivo

$V_A = V_{AB}$ − efectivo

$550 = $700 − 150

†Valor de la empresa *A* después de la adquisición: acciones comunes

$V_A = V_{AB}$

$700 = $700

Como la empresa *A* valía 500 dólares antes de la adquisición, el VPN para sus accionistas será:

$$\$50 = \$550 - \$500 \quad \textbf{(29.1)}$$

Suponiendo que existen 25 acciones de *A,* cada una vale 20 dólares (= $500/25) antes de la fusión y 22 dólares (= $550/25) después de la fusión. Estos cálculos se muestran en la primera y tercera columnas de la tabla 29.4. Al observar el aumento del precio de las acciones se concluye que la empresa *A* debe realizar la adquisición.

Ya hablamos de la sinergia y la prima de una fusión. También podemos calcular el VPN de una fusión para el adquirente:

$$\text{VPN de una fusión para el adquirente} = \text{Sinergia} - \text{Prima}$$

Debido a que el valor de la empresa combinada es de 700 dólares y los valores antes de la fusión de *A* y *B* eran de 500 y 100 dólares, respectivamente, la sinergia es de 100 dólares [= $700 − ($500 + $100)]. La prima es de 50 dólares (= $150 − $100). Por lo tanto, para el adquirente, el VPN de la fusión será:

$$\text{VPN de la fusión de la empresa } A = \$100 - \$50 = \$50$$

Sin embargo, debe hacerse una advertencia. Constantemente, en este libro se ha argumentado que el valor de mercado de una empresa es la mejor estimación de su verdadero valor. No obstante, es preciso ajustar el análisis cuando se trata de fusiones. Si el verdadero precio de la empresa *A sin la fusión* es de 500 dólares, su valor de mercado puede ser en realidad superior a dicha cantidad cuando se llevan a cabo las negociaciones para la fusión. Esto sucede porque el precio de mercado refleja la posibilidad de que la fusión ocurra. Por ejemplo, si la probabilidad de que la fusión se lleve a cabo es de 60%, el precio de mercado de la compañía *A* será:

	Valor de mercado de la empresa *A* con la fusión	×	Probabilidad de la fusión	+	Valor de mercado de la empresa *A* sin la fusión	×	Probabilidad de que no se lleve a cabo la fusión
$530 =	$550	×	.60	+	$500	×	.40

Los administradores subestimarían el VPN de la fusión en la ecuación 29.1 si utilizaran el precio de mercado de *A.* Por lo tanto, los administradores se enfrentan a la difícil tarea de valuar su propia empresa sin la adquisición.

Acciones comunes

Por supuesto, la firma *A* podría comprar la empresa *B* con acciones comunes en lugar de efectivo. Por desgracia, el análisis no es tan sencillo en este caso. Para manejar esta situación es necesario saber cuántas acciones tiene *B* en circulación. Se supone que hay 10 acciones en circulación, como se indica en la columna 2 de la tabla 29.4.

Suponga que la empresa *A* intercambia 7.5 de sus acciones por las 10 acciones de la compañía *B.* Esta razón de intercambio es de .75:1. El valor de cada acción de *A* antes de la adquisición es de 20 dólares. Debido a que 7.5 × 20 dólares = 150 dólares, este intercambio *parece* ser el equivalente de comprar la empresa *B* al contado por 150 dólares.

Esta deducción es incorrecta: el verdadero costo para la compañía *A* es superior a 150 dólares. Para entender esta afirmación observe que *A* tiene 32.5 (= 25 + 7.5) acciones en circulación después de la fusión. Los accionistas de *B* son dueños de 23% (= 7.5/32.5) de la empresa combinada. Su tenencia está valuada en 161 dólares (= 23% × $700). En virtud de que estos accionistas reciben acciones de *A* con valor de 161 dólares, el costo de la fusión para los accionistas de la empresa *A* debe ser de 161 dólares y no de 150 dólares.

Este resultado se muestra en la columna 4 de la tabla 29.4. El valor de cada acción de la empresa *A* después de un intercambio acción por acción es de sólo 21.54 dólares (= $700/32.5). Antes calculamos que el valor de cada acción es de 22 dólares después de una transacción de efectivo por acciones. La diferencia es que el costo del intercambio acción por acción para la empresa *A* es superior.

Este resultado no intuitivo se presenta porque la razón de intercambio de 7.5 acciones de *A* por 10 acciones de *B* se basó en los precios *antes de la fusión*. Sin embargo, como las acciones de *A* aumentan en precio después de ella, los accionistas de *B* reciben más de 150 dólares en acciones de *A*.

¿Cuál debe ser la razón de intercambio para que los accionistas de la firma *B* reciban sólo 150 dólares en acciones de la compañía *A*? Para empezar, se debe definir α, la proporción de las acciones de la empresa combinada que es propiedad de los accionistas de *B.* Debido a que el valor de la empresa combinada es de 700 dólares, el valor de los accionistas de *B* después de la fusión es:

Valor de los accionistas de la empresa *B* después de la fusión

$$\alpha \times 700 \text{ dólares}$$

Si α × 700 dólares = 150 dólares, obtenemos α = 21.43%. En otras palabras, los accionistas de *B* recibirán acciones con valor de 150 dólares si reciben 21.43% de esta empresa después de la fusión.

Ahora determinaremos el número de acciones emitidas para los accionistas de la compañía *B.* La proporción, α, que los accionistas de *B* tienen en la empresa combinada se expresa como sigue:

$$\alpha = \frac{\text{Nuevas acciones emitidas}}{\text{Acciones anteriores} + \text{nuevas acciones emitidas}} = \frac{\text{Nuevas acciones emitidas}}{25 + \text{Nuevas acciones emitidas}}$$

Se sustituye el valor de α en la ecuación y se obtiene:

$$.2143 = \frac{\text{Nuevas acciones emitidas}}{25 + \text{Nuevas acciones emitidas}}$$

Se resuelve la incógnita y se obtiene:

$$\text{Nuevas acciones} = 6.819 \text{ acciones}$$

El total de acciones en circulación después de la fusión es de 31.819 (= 25 + 6.819). Como 6.819 acciones de la empresa *A* se intercambian por 10 acciones de la compañía *B,* la razón de intercambio es de .6819:1.

Los resultados a la razón de intercambio de .6819:1 se presentan en la columna 5 de la tabla 29.4. Debido a que ahora hay 31.819 acciones, cada acción común vale 22 dólares (= $700/31.819), exactamente lo que valen en la transacción de efectivo por acción. En con-

secuencia, dado que el consejo de administración de *B* la venderá en 150 dólares, ésta es la razón de intercambio justa y no la razón de .75:1 que se mencionó antes.

Efectivo en comparación con acciones comunes

En la sección anterior se examinaron transacciones en efectivo y acción por acción. Este análisis plantea la siguiente pregunta: ¿cuándo deben los oferentes pagar al contado y cuándo deben pagar con acciones? No existe una fórmula sencilla: la decisión depende de algunas variables, entre las cuales quizá la más importante sea el precio de las acciones del oferente.

En el ejemplo de la tabla 29.4, el precio de mercado de las acciones de la empresa *A* antes de la fusión era de 20 dólares. Ahora supongamos que los administradores de *A* pensaron que el "verdadero" precio era de 15 dólares. En otras palabras, creían que las acciones estaban sobrevaluadas. ¿Es probable que los administradores tengan una opinión diferente de la del mercado? Sí, a menudo cuentan con más información que el mercado. Después de todo, ellos tratan con los clientes, proveedores y empleados todos los días y es probable que obtengan información reservada.

Ahora imagine que los administradores de *A* piensan adquirir la empresa *B* al contado o con acciones. La sobrevaluación no tendría efecto en los términos de la fusión en una transacción al contado; de todos modos, *B* recibiría 150 dólares en efectivo. Sin embargo, la sobrevaluación tendría un efecto considerable en un intercambio acción por acción. Aunque *B* recibe 150 dólares en acciones de *A* según los cálculos a precios de mercado, los administradores de *A* saben que el verdadero valor de las acciones es inferior a esa cifra.

¿Cómo la empresa *A* debe pagar la adquisición? Resulta evidente que tiene un incentivo para pagar con acciones porque terminaría dando menos de 150 dólares de valor. Esta conclusión podría parecer bastante cínica ya que, en cierto sentido, *A* trata de engañar a los accionistas de *B*. Sin embargo, la teoría y la información empírica indican que es más probable que las empresas adquieran con acciones cuando sus propias acciones están sobrevaluadas.[16]

La historia no es así de simple. De igual forma que los administradores de la empresa *A* piensan en términos estratégicos, es muy probable que los de la compañía *B* también lo hagan así. Suponga que durante las negociaciones de la fusión, los administradores de *A* insisten en un intercambio acción por acción, lo que podría indicar a los administradores de *B* que *A* está sobrevaluada. Quizá los administradores de *B* pedirían mejores términos de los que ofrece actualmente la empresa *A*. En caso contrario, *B* podría decidir aceptar efectivo o no vender.

Además, así como *B* aprende de las negociaciones, el mercado también lo hace. La investigación empírica muestra que el precio de las acciones del adquirente por lo general se reduce después del anuncio de un intercambio acción por acción.[17]

Sin embargo, este análisis no implica que nunca se cometan errores. Por ejemplo, considere la fusión acción por acción en enero de 2001 entre AOL, un proveedor de servicios de internet, y Time Warner (TW), una empresa de medios de comunicación. Aunque la transacción se presentó como una fusión entre iguales y la compañía combinada se llama ahora Time Warner, da la impresión, en retrospectiva, que AOL fue la adquirente. La fusión fue una de las más grandes de todos los tiempos, con una capitalización de mercado combinada entre las dos compañías de alrededor de 350 000 millones de dólares en el momento del anuncio en enero de 2000. (El retraso de casi un año entre el anuncio de la fusión y su término se debió al escrutinio de las autoridades de regulación.) También se considera uno de los peores tratos de todos los tiempos, ya que Time Warner tenía un valor de mercado de alrededor de 35 000 millones de dólares a principios de 2009.

AOL se hallaba en una posición precaria en el momento de la fusión porque proporcionaba servicio de banda angosta de internet cuando los consumidores estaban ávidos de

---

[16] Las ideas básicas de la teoría se presentan en S. Myers y N. Majluf, "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have", *Journal of Financial Economics* (1984).

[17] Por ejemplo, vea G. Andrade, M. Mitchell y E. Stafford, "New Evidence and Perspectives on Mergers", *Journal of Economic Perspectives* (primavera de 2001); y R. Heron y E. Lie, "Operating Performance and the Method of Payment in Takeovers", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* (2002).

la banda ancha. Además, por lo menos en retrospectiva, las acciones de internet estaban demasiado sobrevaluadas. El trato permitió a AOL ofrecer sus acciones infladas como moneda para comprar una compañía que no estaba en la industria tecnológica y que, por lo tanto, ni remotamente estaba tan sobrevaluada, si así fuera en alguna medida. Si TW hubiera estudiado la transacción de este modo, bien pudo haber dado marcha atrás. (Por otro lado, pudo haber exigido pago en efectivo, aunque es improbable que AOL hubiera contado con los recursos financieros para pagar de este modo.)

Así como los administradores de TW no entendieron todas las implicaciones de la fusión en su momento, al parecer el mercado tampoco las comprendió. El precio de las acciones de TW aumentó más de 25% en relación con el mercado en la semana posterior al anuncio de la fusión.

29.7 Tomas de control amistosas y hostiles

Casi siempre, la compañía adquirente inicia la fusión, no la empresa adquirida. Por ello, la compradora debe decidir captar otra empresa, seleccionar las tácticas para efectuar la fusión, determinar el precio más alto que está dispuesta a pagar, establecer un precio de oferta inicial y entrar en contacto con la empresa objetivo. Con frecuencia, el director general de la adquirente tan sólo visita al director general de la compañía objetivo y propone la fusión. Si en esta última se muestran abiertos a la posibilidad, a la larga la fusión se realizará. Por supuesto, puede haber muchas reuniones, con negociaciones sobre el precio, las condiciones de pago y otros parámetros. En general, el consejo de administración de la empresa objetivo tiene que aprobar la adquisición. A veces, también el consejo de administración de la firma oferente tiene que dar su aprobación. Por último, se necesita un voto afirmativo de los accionistas. Pero, al final de cuentas, una adquisición que procede de esta manera se considera *amistosa.*

Desde luego, no todas las adquisiciones son amistosas. La administración de la empresa objetivo puede oponerse a la fusión, en cuyo caso el adquirente debe decidir si desea insistir en la fusión y, de ser así, las tácticas que empleará. Ante la resistencia, puede comenzar a comprar en secreto algunas acciones de la empresa objetivo. Esta posición se conoce a menudo como *trampolín.* Uno de los instrumentos regulatorios más importantes en esta materia, la ley Williams, promulgada en 1968, estipula que la empresa adquirente debe presentar un informe conocido como Anexo 13D ante la Comisión de Valores y Bolsa (Securities and Exchange Comission, SEC) en los 10 días siguientes a la compra de una tenencia equivalente a 5% de las acciones de la empresa objetivo. En este anexo, el adquirente debe proporcionar información detallada, incluidas sus intenciones y posición en la empresa objetivo. El secreto acaba en este momento porque el adquirente se obliga a declarar que planea adquirir la empresa objetivo. Es probable que el precio de las acciones de la firma objetivo aumente después de dicha presentación, en cuyo caso el nuevo precio reflejará la posibilidad de que la compra de la empresa objetivo se realice a un precio más alto que su valor real. No obstante, los adquirentes aprovechan al máximo esta demora de 10 días y compran la mayor cantidad posible de acciones al precio bajo anterior a la presentación de su declaración durante este periodo.

Aunque el adquirente puede continuar comprando acciones en el mercado libre, es poco probable que la adquisición se efectúe de este modo. En cambio, es más probable que presente una *oferta directa* (que se presenta sin otra cosa a los accionistas para comprar las acciones a un precio superior al que rige en el mercado en ese momento). La oferta directa puede especificar que el interesado comprará todas las acciones que se ofrezcan formalmente en venta, es decir, que se le entreguen a él. Por otro lado, la oferta puede indicar que el adquirente comprará todas las acciones hasta, por ejemplo, 50% de las que se encuentren en circulación. Si de manera formal se ofrecen más acciones, se lleva a cabo un prorrateo. Por ejemplo, en el caso extremo, si se ofrecen en venta todas las acciones, cada accionista podrá vender una acción por cada dos acciones que ofrezca. El adquirente también puede indicar que aceptará las acciones ofrecidas sólo si se ofrece un número mínimo de acciones.

De conformidad con la ley Williams, una oferta de adquisición directa debe mantenerse abierta por lo menos durante 20 días. Este lapso le da tiempo a la empresa objetivo para responder. Por ejemplo, tal vez desee advertir a sus accionistas que no ofrezcan sus acciones.

Puede dar a conocer comunicados de prensa criticando la oferta de adquisición. También podría alentar a otras empresas a participar en un proceso de licitación.

En algún momento, la oferta directa vence. En ese instante el adquirente se entera de cuántas acciones se han ofrecido en venta. Asimismo, no necesariamente debe adquirir 100% de las acciones para obtener el control de la empresa objetivo. En algunas compañías, una tenencia de alrededor de 20% puede bastar para adquirir el control. En otras, el porcentaje necesario para lograrlo es mucho más alto. *Control* es un término vago, pero se puede concebir desde el punto de vista operativo como control sobre el consejo de administración. Los accionistas eligen a los miembros del consejo quienes, a su vez, designan a los administradores. Si el comprador recibe acciones suficientes para elegir a la mayoría de los miembros del consejo de administración, éstos pueden designar a los administradores que el adquirente desee. A menudo se puede lograr un control eficaz con menos de la mayoría. Siempre que algunos de los miembros del consejo de administración original voten en el mismo sentido que el adquirente, pocos miembros nuevos del consejo pueden obtener una mayoría funcional para éste.

En ocasiones, una vez que el comprador obtiene el control funcional, propone una fusión para obtener las pocas acciones restantes que aún no son de su propiedad. La transacción es ahora amistosa porque el consejo de administración la autorizará. A menudo, las fusiones de este tipo se conocen como fusiones de *limpieza.*

Una oferta de adquisición directa no es la única forma de obtener control sobre un objetivo *hostil.* Por otro lado, el adquirente puede continuar comprando más acciones en el mercado abierto hasta lograr el control. Esta estrategia, conocida como *barrer las calles*, no se utiliza con frecuencia, quizá por la dificultad de adquirir acciones en cantidad suficiente para obtener el control. Además, como ya se mencionó, las ofertas directas a menudo permiten al adquirente devolver las acciones si éstas se ofrecen en menor número que el deseado por él. En contraste, las acciones que se compran en el mercado abierto no pueden devolverse.

Otro medio para obtener el control es una *contienda por poderes de representación*, procedimiento que implica una votación corporativa. En general, las elecciones de los miembros del consejo de administración se celebran en la asamblea anual de accionistas, tal vez cuatro o cinco meses después de finalizar el ejercicio fiscal de la compañía. Después de comprar acciones de la empresa objetivo, el adquirente nomina un grupo de candidatos para que compitan con los actuales miembros de consejo. De ordinario, el comprador contrata un especialista en recopilar votos por poder, que se pone en contacto con los accionistas antes de la asamblea anual y solicita su voto por la planilla insurgente. Si los candidatos del adquirente ganan la mayoría de puestos en el consejo de administración, éste controlará la empresa. Tal como ocurre con las ofertas directas, a menudo es posible obtener el control efectivo con menos de la mayoría. El adquirente podría querer cambiar sólo algunas políticas específicas de la empresa, como su programa de presupuesto de capital o su plan de diversificación. O quizá sólo quiera cambiar a los directivos. Si algunos de los miembros originales del consejo de administración simpatizan con los planes del adquirente, éste puede recibir una mayoría funcional de unos cuantos miembros nuevos del consejo.

Por ejemplo, considere la contienda por poderes de representación en Carl Icahn con Blockbuster. El grupo de Carl Icahn era el accionista más grande de Blockbuster a principios de 2005, ya que poseía 9.7% de las acciones clase A y 7.7% de las acciones clase B de la empresa. Como la compañía perdió más de 1 000 millones de dólares en 2004, el señor Icahn criticó públicamente a Blockbuster y exigió varios cambios, entre ellos recortes de gastos. Él y dos de sus socios ganaron puestos en el consejo de administración de la empresa en 2005. Aunque su grupo no ganó la mayoría del consejo de siete miembros, los expertos sostuvieron que podría mover la compañía en la dirección que él quisiera.

Mientras las fusiones acaban transfiriendo la propiedad total de las acciones de la empresa objetivo al adquirente, el triunfador de una contienda por poderes de representación no obtiene acciones adicionales. El premio es simplemente la revaluación del precio de las acciones si sus políticas resultan eficaces. De hecho, la sola amenaza de una contienda por dichos poderes puede aumentar los precios porque la administración puede mejorar las operaciones para llevar ventaja en la contienda. Por ejemplo, el señor Icahn había amenazado con una contienda por poderes a Kerr-McGee (KM), pero dio marcha atrás en abril de 2005 cuando el precio de las acciones aumentó como respuesta a las nuevas políticas de KM.

29.8 Tácticas defensivas

Con frecuencia, los administradores de las empresas objetivo se resisten a los intentos de toma de control. Es probable que los actos de la administración para frustrar un intento de toma de control beneficien a los accionistas de la compañía objetivo si la posible compradora aumenta el precio de oferta u otra firma hace otro ofrecimiento. Además, la resistencia podría reflejar la satisfacción de intereses personales a costa de los accionistas. Es decir, los administradores de la empresa objetivo podrían oponerse a una toma de control sólo para conservar su empleo. En ocasiones, la administración opone resistencia y, al mismo tiempo, mejora las políticas corporativas. Los accionistas pueden beneficiarse en este caso si la toma de control fracasa.

En esta sección reseñamos varias formas en que los administradores de las empresas objetivo se han opuesto a las tomas de control. Se dice que una compañía está "en juego" si uno o más pretendientes tienen interés en adquirirla. Es útil separar las tácticas defensivas antes de que la empresa entre en juego de las tácticas después de que la compañía esté en él.

Para impedir las tomas de control antes de estar en juego

Acta constitutiva El acta constitutiva contiene los estatutos sociales y los reglamentos corporativos que establecen las normas de gobierno de la empresa.[18] Entre otras disposiciones, en dicha acta se establecen las condiciones que permiten una toma de control. Con frecuencia, las empresas modifican sus actas constitutivas para dificultar las adquisiciones. A manera de ejemplo, considere las siguientes dos reformas:

1. *Consejo clasificado.* Cuando existe un consejo de administración no clasificado, cada año los accionistas eligen a todos sus miembros. Cuando el consejo es clasificado, o escalonado, sólo se elige una parte de él cada año y su periodo de gestión abarca varios años. Por ejemplo, podrían celebrarse elecciones cada año para elegir a una tercera parte del consejo, con periodos de gestión de tres años. Los consejos clasificados prolongan el tiempo que necesita el adquirente para obtener la mayoría de puestos en ellos. En el ejemplo anterior, el comprador sólo puede obtener control de una tercera parte de los puestos en el primer año después de la adquisición. Debe pasar otro año para que controle dos terceras partes de los puestos. Por lo tanto, es posible que no pueda cambiar la administración con la rapidez deseada. Sin embargo, hay quienes piensan que los consejos clasificados no son necesariamente eficaces porque los miembros originales del consejo a menudo deciden votar junto con el adquirente.
2. *Disposiciones de mayoría calificada.* Las actas constitutivas determinan el porcentaje de acciones con derecho a voto que se necesita para aprobar transacciones importantes, como las fusiones. Una disposición de mayoría calificada en el acta constitutiva significa que este porcentaje es superior a 50%. Las mayorías compuestas por dos terceras partes son comunes, aunque el número puede ser mucho mayor. Una disposición de mayoría calificada a todas luces incrementa la dificultad de una adquisición ante una administración que se opone. Muchas actas constitutivas con disposiciones de mayoría calificada también tienen lo que se conoce como cláusula de *imposición del consejo.* En este caso, la mayoría calificada no se aplica si el consejo de administración aprueba la fusión. Esta cláusula garantiza que la disposición obstaculice sólo las tomas de control hostiles.

Paracaídas dorado Este pintoresco término se refiere a las generosas indemnizaciones que se ofrecen a los administradores en caso de una toma de control. El argumento es que los paracaídas dorados desmotivan las tomas de control porque elevan el costo de la adquisición. No obstante, algunas autoridades señalan que es probable que el efecto de disuasión carezca de importancia porque un paquete indemnizatorio, aunque sea generoso, si duda constituye

[18] Ronald Masulis, Cong Wang y Fei Xie, en "Corporate Governance and Acquirer Returns", *Journal of Finance* (agosto de 2007), concluyen que las empresas adquirentes que tienen más cláusulas contra la toma de control reciben menos rendimientos del mercado de valores que si no las tuvieran.

una parte pequeña del costo de adquirir una empresa. Además, algunos sostienen que los paracaídas dorados en realidad *aumentan* la probabilidad de una toma de control. El razonamiento en este caso es que los administradores tienden, de manera natural, a impugnar una toma de control debido a la posibilidad de perder el empleo. Una indemnización grande suaviza el golpe de una toma de control y reduce la propensión de la administración a resistirse.

Aunque en este momento analizamos las medidas para desalentar una toma de control hostil en el futuro, también es posible tener a la vista los paracaídas dorados después de que se ha recibido una oferta. Por ejemplo, cuando el consejo de administración de Scotville aceptó una oferta de adquisición directa por 523 millones de dólares que presentó First City Properties, se llegó a un acuerdo para que los 13 ejecutivos de más alto nivel recibieran pagos por cese de 5 millones de dólares cada uno.

Píldoras venenosas La píldora venenosa es una táctica defensiva compleja que Martin Lipton, un famoso abogado de Nueva York, ideó a principios de la década de 1980. Desde entonces han surgido otras variantes, por lo que no existe una sola definición de esta táctica. Tal vez el ejemplo de PeopleSoft (PS) ilustre mejor la idea general. En algún momento de 2005, la cláusula de la píldora venenosa de PS estipulaba que una vez que el oferente adquiriera 20% o más de las acciones de la empresa, todos los accionistas, con excepción del adquirente, podían comprar nuevas acciones de la corporación a mitad de precio. En ese entonces, PS tenía alrededor de 400 millones de acciones en circulación. Si un oferente adquiría 20% de la compañía (80 millones de acciones), todos los accionistas, *con excepción del oferente*, podrían comprar 16 nuevas acciones por cada una que ya tuvieran. Si todos los accionistas ejercían esta opción, PeopleSoft habría tenido que emitir 5 120 millones de nuevas acciones (= .8 × 400 millones × 16), con lo que el total habría llegado a 5 520 millones de acciones. El precio de las acciones se reduciría porque la compañía vendería las acciones a mitad de precio. El porcentaje de la empresa adquirido por el oferente disminuiría de 20 a 1.45% (= 80 millones/5 520 millones). Una dilución de esta magnitud provoca que algunos críticos piensen que las píldoras venenosas son insuperables.

Para impedir una toma de control después de que la compañía está en juego

Recompra negociada (greenmail) y convenios de inmovilización Los administradores de la empresa objetivo podrían negociar una *recompra negociada* para adelantarse a un intento de toma de control. En una recompra negociada, la firma recompra sus propias acciones a un posible oferente, por lo general con una prima considerable, a condición de que el vendedor se comprometa a no adquirir la compañía durante un periodo específico. Los críticos de estos pagos los denominan *chantaje moderado.*

Un *convenio de inmovilización* se celebra cuando el adquirente, a cambio de cierto pago, se compromete a limitar su participación en la empresa objetivo. Como parte del convenio, a menudo promete ofrecer a la empresa objetivo el derecho de preferencia en caso de que él decida vender sus acciones. Esta promesa impide que el bloque de acciones caiga en manos de otro posible adquirente.

EJEMPLO 29.2

Defensas contra tomas de control Suponga que el 2 de abril de 2008, Torrance Oil, Inc., una refinería petrolera independiente grande, tenía 28 millones de acciones en circulación, cuyo precio unitario había cerrado el día anterior en 49.25 dólares en la Bolsa de Valores de Nueva York. Además, suponga que el 2 de abril, el consejo de administración de Torrance tomó dos decisiones:

1. Aprobó el acuerdo al que llegó la administración con la familia Strauss, de Canadá, para comprar, a 51 dólares por acción, los 2.6 millones de acciones de Torrance que los Strauss tenían en su poder. Esta operación era parte de un convenio de *recompra planeada* para frustrar el intento de la familia Belzberg por controlar Torrance.

2. El consejo de administración autorizó a la empresa para que recomprara 7.5 millones de acciones (27% de las que existían en circulación). Además, estableció un plan de propiedad de acciones para los empleados que se financiaría con 4.9 millones de acciones de Torrance.

Estas dos medidas lograron que Torrance fuera invulnerable a los intentos de tomas de control hostiles. En efecto, la compañía vendió alrededor de 20% de sus acciones al plan de propiedad de acciones para los empleados. Con anterioridad, Torrance había incluido una cláusula que estipulaba que 80% de los accionistas tenían que aprobar una toma de control. El precio de las acciones de Torrance se redujo en 25 centavos de dólar en los dos días siguientes. Debido a que este movimiento tal vez se explica por un error aleatorio, no existen pruebas de que las medidas adoptadas por Torrance hayan reducido el valor para los accionistas.

La recompra planeada se denomina en inglés *greenmail*,* que es un término pintoresco que forma parte del vocabulario financiero desde que se aplicó por primera vez a finales de la década de 1970. Desde entonces, los expertos han comentado en numerosas ocasiones su carácter ético o falto de ética. Esta práctica ha disminuido en los últimos años, quizá por dos razones. La primera, que el Congreso de Estados Unidos gravó con un impuesto las utilidades obtenidas por este medio. Segunda, que en la actualidad la legislación sobre *la recompra planeada* no está bien definida, por lo que los beneficiarios se preocupan por posibles demandas judiciales.

Caballero blanco y escudero blanco Una empresa que enfrenta una oferta de fusión hostil podría negociar su adquisición por una firma amigable, que de manera habitual se conoce como *caballero blanco*. El caballero blanco podría resultar favorecido simplemente porque está dispuesto a pagar un precio de compra mayor. O podría comprometerse a no despedir empleados ni directivos o a no vender divisiones.

En cambio, la administración quizá desee evitar a toda costa la adquisición. Un tercero, denominado *escudero blanco,* podría ser invitado a realizar una inversión considerable en la empresa, a condición de que vote con la administración y no compre acciones adicionales. En general, las acciones se ofrecen a los escuderos blancos a precios favorables. El millonario inversionista Warren Buffett ha actuado como escudero blanco de muchas empresas, entre otras, Champion International y Gillette.

Recapitalizaciones y recompras La administración de la empresa objetivo a menudo emite instrumentos de deuda para pagar un dividendo; esta transacción se llama *recapitalización apalancada.* Una *recompra de acciones*, operación en la que se emite deuda para recomprar las acciones, es una transacción parecida. Las dos transacciones impiden la toma de control de varias maneras. Primero, es posible que el precio de las acciones aumente, quizás a causa de la reducción de impuestos que origina una deuda mayor. Un aumento del precio de las acciones hace menos atractiva la adquisición. Sin embargo, el precio aumentará sólo si el nivel de deuda de la firma antes de la recapitalización se ubicaba por debajo del nivel óptimo, por lo que una recapitalización apalancada no se recomienda a todas las empresas objetivo. Los consultores señalan que las compañías que tienen poca deuda, pero flujos de efectivo estables, son candidatas ideales para las recapitalizaciones. Segundo, como parte de la recapitalización, la administración puede emitir nuevos títulos que le confieran mayor control en las votaciones del que tenía antes de la recapitalización. El aumento del control dificulta una toma de control hostil. Tercero, a menudo, las empresas que tienen mucho dinero en efectivo en sus balances generales se consideran objetivos atractivos. Como parte de la recapitalización, la empresa objetivo puede usar este dinero para pagar dividendos o recomprar acciones y reducir así el atractivo de la firma como candidata a la toma de control.

Oferta de recompra excluyente Una *oferta de recompra excluyente* es lo contrario de una recompra planeada. En este caso, la empresa presenta una oferta de adquisición directa de cierta cantidad de sus propias acciones, pero excluye a determinados accionistas.

---

* *Nota del R.T.*: En inglés la expresión *greenmail* se formó combinando *blackmail* y *greenback*, el primer término como referencia al chantaje y el segundo al billete verde o dólar.

En un famoso caso concreto, Unocal, una importante compañía petrolera integrada, presentó una oferta de adquisición directa de 29% de sus acciones, pero excluyó a su accionista principal, Mesa Partners II (dirigida por T. Boone Pickens). La oferta de Unocal consistía en adquirir las acciones a 72 dólares cada una, lo que representaba un incremento de 16 dólares con respecto al precio que prevalecía en el mercado. Esta estrategia se diseñó para frustrar el intento de toma de control de Unocal por parte de Mesa, mediante la transferencia de riqueza de Mesa a los demás accionistas de Unocal.

Reestructuraciones de activos Además de modificar la estructura de capital, las compañías pueden vender los activos existentes o comprar nuevos para evitar una toma de control. Por lo general, las empresas objetivo venden o se desprenden de los activos por dos razones. Primera, es posible que la empresa objetivo haya reunido una mezcla de activos en diferentes líneas de negocios, donde varios segmentos no encajan correctamente. El valor podría aumentar si estas divisiones se vendiesen en otras firmas. Los académicos suelen recalcar el concepto de *enfoque corporativo.* La idea es que las empresas funcionan mejor si se concentran en pocas líneas de negocios que conocen bien. Un aumento del precio de las acciones después de una venta de activos reduce el atractivo de la empresa objetivo para el posible comprador.

La segunda razón es que un oferente podría estar interesado en una división específica de la empresa objetivo. Ésta puede reducir el interés del oferente si vende esta división. Aunque es posible que la estrategia evite una fusión, puede perjudicar a los accionistas de la compañía si la división vale más para la empresa objetivo que para el comprador de la división. Con frecuencia, las autoridades hablan de vender las *joyas de la corona* o de implementar una *política de tierra quemada.*

Mientras algunas empresas venden los activos existentes, otras compran nuevos. Por lo general, en estos casos se aducen dos razones. Primera, quizás el oferente quiera la empresa objetivo en su estado actual. La adición de una línea de negocios no relacionada hace que el objetivo resulte menos atractivo para el adquirente. Sin embargo, éste siempre puede vender la nueva línea de negocios, por lo que no es probable que la compra constituya una defensa sólida. Segunda, la legislación antimonopólica tiene el propósito de prohibir fusiones que reducen la competencia. El Departamento de Justicia (DOJ, siglas de Department of Justice) y la Comisión Federal de Comercio (FTC, siglas de Federal Trade Commission) de Estados Unidos aplican las leyes antimonopólicas. Una empresa objetivo puede comprar una compañía a sabiendas de que esta nueva división presentará problemas antimonopólicos para el oferente. No obstante, dicha estrategia no siempre es eficaz porque éste puede declarar su intención de vender la línea de negocios no relacionada en los documentos que presente ante el DOJ y la FTC.

29.9 ¿Las fusiones agregan valor?

En la sección 29.2 explicamos que existe sinergia siempre que el valor de la empresa combinada después de la fusión sea mayor que la suma del valor de la firma adquirente y el valor de la compañía adquirida antes de la fusión. En la sección 29.3 se mencionaron varias causas de sinergia de las fusiones, lo cual implica que éstas *pueden* crear valor. Ahora queremos saber si de veras crean valor en la práctica. Se trata de una pregunta empírica que debe responderse con datos empíricos.

La creación de valor se puede medir de varias maneras, pero muchos académicos prefieren los *estudios de eventos.* Éstos calculan los rendimientos anormales de las acciones en y alrededor de la fecha de anuncio de la fusión. En general, un *rendimiento anormal* se define como la diferencia entre el rendimiento observado de una acción y el rendimiento de un índice de mercado o grupo de acciones de control. Este grupo de control se usa para determinar el efecto neto de las influencias que predominan en todo el mercado o en toda la industria.

Considere la tabla 29.5, donde se consignan los rendimientos alrededor de los días en que se anuncian las fusiones. El rendimiento anormal promedio, en términos porcentuales, de todas las fusiones en el periodo comprendido entre 1980 y 2001 fue de 1.35%. Esta cifra combina los rendimientos tanto de la empresa adquirente como de la adquirida. En virtud de que 1.35% es positivo, el mercado cree que, en promedio, las fusiones crean valor. Los otros tres rendimientos de la primera columna también son positivos, lo que implica creación de valor en los diferentes subperiodos. Muchos otros estudios académicos han obtenido resultados

Tabla 29.5 Rendimientos porcentuales y en dólares de las fusiones

	Ganancia o pérdida de la fusión (tanto empresas adquiridas como adquirentes)		Ganancia o pérdida de las empresas adquirentes	
Periodo	Rendimiento porcentual anormal	Ganancia o pérdida total en dólares	Rendimiento porcentual anormal	Ganancia o pérdida total en dólares
1980-2001	1.35%	−$79 miles de millones	1.10%	−$220 miles de millones
1980-1990	2.41	$12 miles de millones	.64	−$4 miles de millones
1991-2001	1.04	−$90 miles de millones	1.20	−$216 miles de millones
1998-2001	.29	−$134 miles de millones	.69	−$240 miles de millones

FUENTE: Modificado de Sara Moeller, Frederik Schlingemann y Rene Stulz, "Wealth Destruction on a Massive Scale? A Study of Acquiring-Firm Returns in the Recent Merger Wave", en *Journal of Finance* (abril de 2005), tabla 1.

semejantes. De esta forma, las cifras de esta columna dan la impresión de que las sinergias que se mencionaron en la sección 29.3 se presentan en el mundo real.

Sin embargo, la siguiente columna indica algo distinto. En todas las fusiones que se realizaron entre 1980 y 2001, el cambio total en dólares alrededor del día del anuncio de la fusión fue de −79 000 millones de dólares. Esto significa que, en promedio, el mercado *reduce* el valor de las acciones combinadas de las compañías adquirente y adquirida alrededor de la fecha del anuncio de la fusión. Aunque la diferencia entre las dos columnas puede ser confusa, existe una explicación. A pesar de que la mayoría de las fusiones han creado valor, las que involucraron empresas muy grandes han perdido valor. El rendimiento porcentual anormal es un promedio sin ponderar que trata por igual a los rendimientos de todas las fusiones. En este caso, un rendimiento positivo refleja todas esas fusiones pequeñas que crearon valor. Sin embargo, las pérdidas registradas en algunas grandes fusiones provocan que el cambio total en dólares sea negativo.

Pero hay más. El resto de la segunda columna indica que las pérdidas totales en dólares se registraron sólo en el periodo de 1998 a 2001. Aunque hubo pérdidas de 134 000 millones de dólares en este periodo, también se registraron ganancias de 12 000 millones de dólares de 1980 a 1990. Y la interpolación de la tabla indica que hubo ganancias de 44 000 millones de dólares (= $134 − $90) de 1991 a 1997. Por lo tanto, parece que algunas fusiones grandes perdieron mucho valor entre 1998 y 2001.

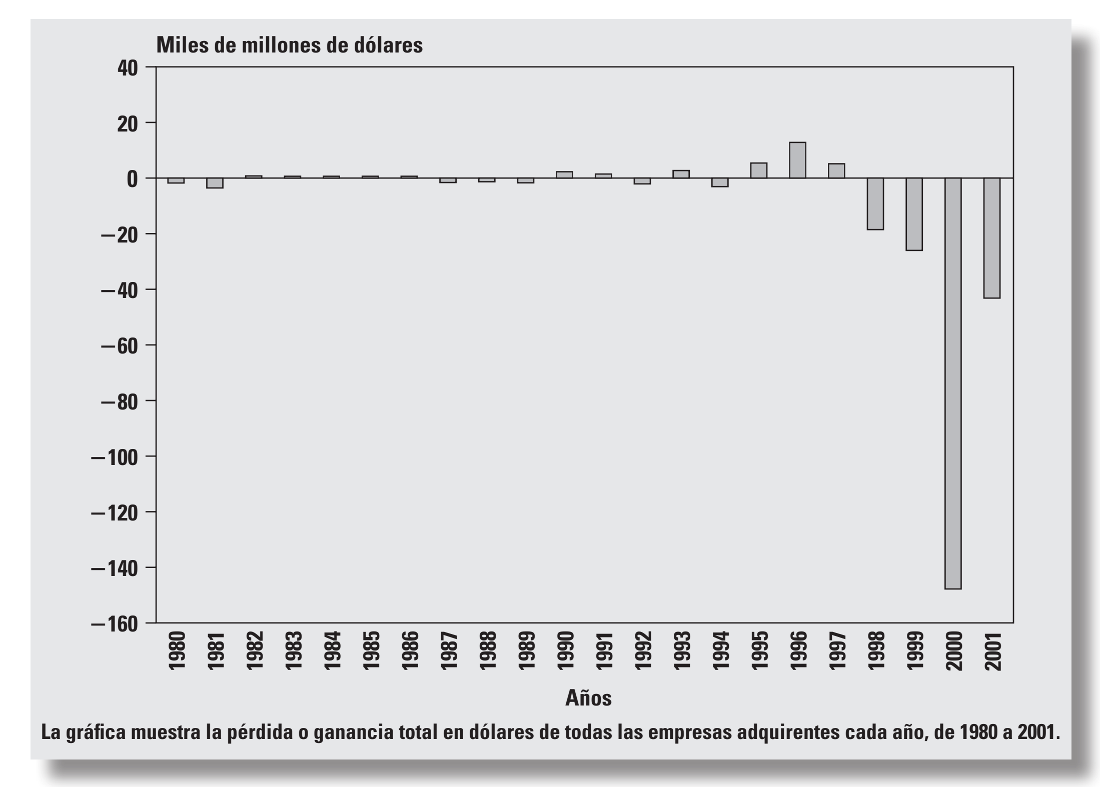
Los resultados que se presentan en la tabla 29.5 deben tener importantes repercusiones en la política pública porque el Congreso siempre se pregunta si las fusiones deberían alentarse o no. Sin embargo, los resultados de la tabla son, por desgracia, ambiguos. Por un lado, usted podría centrarse en la primera columna y afirmar que las fusiones, en promedio, crean valor. Los defensores de este punto de vista podrían argumentar que las cuantiosas pérdidas en algunas de las fusiones mayores fueron obra de la casualidad y que no es probable que vuelvan a presentarse. Por otro lado, no podemos omitir con facilidad el hecho de que durante un periodo completo las fusiones destruyeron más valor del que crearon. Un partidario de esta postura podría citar el viejo adagio: "Salvo por la primera y la segunda guerras mundiales, el siglo XX fue muy pacífico".

Antes de continuar, se imponen algunas ideas finales. A los lectores tal vez les moleste que los rendimientos anormales se tomen sólo alrededor del momento de la adquisición, mucho antes de que salgan a la luz todos los efectos de la compra. Los académicos estudian los rendimientos a largo plazo, pero tienen especial predilección por los rendimientos a corto plazo. Si los mercados son eficientes, el rendimiento a corto plazo proporciona una estimación sin sesgos del efecto total de la fusión. Los rendimientos a largo plazo, aunque captan más información sobre las fusiones, también reflejan el efecto de muchos acontecimientos no relacionados.

Rendimientos para los oferentes

Los resultados precedentes combinaron rendimientos de los oferentes y de los objetivos. Los inversionistas desean separar a los oferentes de los objetivos. En las columnas 3 y 4 de la tabla 29.5

Figura 29.3
Pérdida o ganancia total anual en dólares de los accionistas de empresas adquirentes



La gráfica muestra la pérdida o ganancia total en dólares de todas las empresas adquirentes cada año, de 1980 a 2001.

FUENTE: Tomado de la figura 1, Sara Moeller, Frederick Schlingemann y Rene Stulz, "Wealth Destruction on a Massive Scale? A Study of Acquiring-Firm Returns in the Recent Merger Wave", en *Journal of Finance* (abril de 2005).

se presentan sólo los rendimientos que lograron las empresas adquirentes. La tercera columna muestra que los rendimientos porcentuales anormales de las empresas oferentes han sido positivos durante todo el periodo de muestra y durante cada uno de los subperiodos que se estudiaron; este resultado es similar al de las empresas oferentes y objetivo combinadas. La cuarta columna indica pérdidas totales en dólares, lo que indica que las grandes fusiones funcionaron peor que las pequeñas. La pauta de tiempo de estas pérdidas totales en dólares para los oferentes se presenta en la figura 29.3. De nuevo, cuantiosas pérdidas se registraron de 1998 a 2001, pero la mayor de ellas se concretó en 2000.

Adelántese algunas décadas en el futuro e imagine que usted es el director general de una compañía. Sin duda, en este puesto tendrá que hacer frente a posibles adquisiciones. ¿La información que se presenta en la tabla 29.5 y en la figura 29.3 lo alientan a hacer adquisiciones o no? Una vez más, la información es ambigua. Por un lado, podría centrarse en los promedios de la columna 3 de la tabla, que quizás incrementen su apetito por las adquisiciones. Por otro lado, la columna 4 de la tabla, así como la figura, podrían darle en qué pensar.

Compañías objetivo

Aunque la información que acaba de presentarse sobre la entidad combinada y la compañía oferente por sí sola es ambigua, los datos relativos a las empresas objetivo son bastante claros. Las adquisiciones benefician a los accionistas de la empresa objetivo. Considere la siguiente tabla, que muestra la *prima* media que se paga en las fusiones a través de diferentes periodos en Estados Unidos.[19]

Periodo	1973-1998	1973-1979	1980-1989	1990-1998
Prima	42.1%	47.2%	37.7%	34.5%

[19] Tomado de Gregor Andrade, Mark Mitchell y Erik Stafford, "New Evidence and Perspectives on Mergers", *Journal of Economic Perspectives* (primavera de 2001), tabla 1.

La prima es la diferencia entre el precio de la adquisición por acción y el precio de la acción de la empresa objetivo antes de la adquisición, dividida entre este último. La prima promedio es muy alta durante todo el periodo de muestra y en las distintas submuestras. Por ejemplo, una acción que se vende en 100 dólares por unidad antes de la adquisición de la empresa objetivo y que luego se adquiere a 142.1 dólares por acción genera una prima de 42.1%. Como es evidente, a los accionistas de cualquier empresa cuyas acciones se vendan en 100 dólares cada una les encantaría poder vender sus tenencias en 142.1 dólares por acción.

Aunque otros estudios pueden ofrecer diferentes estimaciones de la prima promedio, todos muestran primas positivas. En consecuencia, podemos concluir que las fusiones benefician a los accionistas de la empresa objetivo. Esta conclusión tiene, por lo menos, dos implicaciones. Primera, debemos ser algo escépticos ante los administradores de empresas objetivo que se oponen a las tomas de control. Estos administradores pueden decir que el precio de la acción no refleja el verdadero valor de la compañía. O quizá que la resistencia inducirá al oferente a aumentar su oferta. Estos argumentos pueden ser válidos en ciertas situaciones, pero también pueden ser el pretexto de los administradores que tienen miedo de perder el empleo después de la adquisición. Segunda, la prima crea un obstáculo para la compañía adquirente. Incluso en una fusión con sinergias verdaderas, los accionistas adquirentes perderán si la prima rebasa el valor en dólares de estas sinergias.

Los administradores frente a los accionistas

Administradores de las empresas oferentes El análisis anterior se presentó desde el punto de vista de los accionistas. En virtud de que en teoría los accionistas pagan los salarios de los administradores, sería lógico pensar que éstos deberían ver las cosas desde la perspectiva de los accionistas. No obstante, es importante entender que éstos, en lo individual, tienen poca influencia sobre los administradores. Por ejemplo, el accionista típico simplemente no está en posición de tomar el teléfono y decirles a los administradores lo que en realidad piensa de ellos. Es cierto que los accionistas eligen al consejo de administración, organismo que supervisa a lo administradores. Sin embargo, un miembro elegido para formar parte del consejo tiene poco contacto con los accionistas.

Por lo tanto, es justo preguntarse si los administradores se hacen por completo responsables de sus actos. Esta pregunta constituye el meollo de lo que los economistas llaman *teoría de agencia.* Con frecuencia, los investigadores en esta área sostienen que los administradores trabajan menos, reciben salarios más altos y toman peores decisiones de negocios de lo que sucedería si los accionistas tuvieran mayor control sobre ellos. Incluso, hay un capítulo especial en la teoría de agencia para las fusiones. Con frecuencia, los administradores reciben gratificaciones por adquirir otras compañías. Además, su salario está relacionado positivamente con el tamaño de la firma. Por último, el prestigio de los administradores también se vincula al tamaño de la empresa. Debido a que éste aumenta con las adquisiciones, los administradores tienden a considerarlas favorables, incluso quizá las que tienen VPN negativo.

En un estudio fascinante[20] se compararon compañías cuyos administradores recibían muchas opciones para comprar acciones de su empresa como parte de su paquete de remuneración, con firmas que no otorgaban estas prestaciones. Como los valores de las opciones aumentan y disminuyen conjuntamente con el precio de las acciones de la empresa, los administradores que las reciben tienen un incentivo para no aceptar fusiones que tienen VPN negativo. En el estudio se indica que las adquisiciones que realizan empresas donde los administradores reciben muchas opciones (llamada *remuneración basada en acciones* en dicho estudio) crean más valor que las compras realizadas por compañías donde los administradores reciben pocas opciones o ninguna.

La teoría de agencia también puede explicar por qué en las fusiones que fracasaron de manera rotunda intervinieron grandes empresas. Los administradores que poseen una parte pequeña de las acciones de la compañía tienen menos incentivo para comportarse con responsabilidad porque son los otros accionistas quienes soportan la gran mayoría de las pérdidas.

---

[20] Sudip Datta, Mai Iskandar-Datta y Kartik Raman, "Executive Compensation and Corporate Acquisition Decisions", *Journal of Finance* (diciembre de 2001).

Quizá los administradores de empresas grandes tengan una participación porcentual menor en las acciones de su compañía que los administradores de empresas pequeñas (es demasiado costoso adquirir un porcentaje considerable de una firma grande). Por lo tanto, los fracasos de las fusiones realizadas por grandes adquirentes pueden deberse al pequeño porcentaje de propiedad en manos de los administradores.

En un capítulo anterior de este texto se habló de la hipótesis del flujo de efectivo libre. La idea es que los administradores sólo pueden gastar lo que tienen. Es muy probable que los administradores de empresas con flujos de efectivo limitados se queden sin efectivo antes de que se agoten las buenas inversiones (con VPN positivo). A la inversa, es muy probable que los administradores de empresas con flujos de efectivo abundantes tengan dinero a la mano incluso después de haber aprovechado todas las buenas inversiones. A los administradores se les premia por el crecimiento, de modo que aquellos que tienen flujos de efectivo superiores a lo que necesitan para invertir en buenos proyectos tienen un incentivo para gastar el remanente en proyectos malos (con VPN negativo). En un estudio se puso a prueba esta conjetura y se concluyó que "las empresas que cuentan con mucho efectivo tienen más probabilidad que otras de intentar adquisiciones… los oferentes ricos destruyen siete centavos de valor por cada dólar de reservas de efectivo que tienen… en concordancia con la información sobre el rendimiento de las acciones, las fusiones en las que el oferente cuenta con mucho efectivo van seguidas de un deterioro anormal en el desempeño de las operaciones".[21]

En el análisis precedente se tomó en consideración la posibilidad de que algunos administradores son pícaros que se interesan más en su bienestar que en el de los accionistas. Sin embargo, en un ensayo reciente se consideró la idea de que algunos son más necios que pícaros. Malmendier y Tate[22] consideran que ciertos directores generales son demasiado confiados, ya sea porque se negaron a ejercer las opciones de compra de acciones de la compañía cuando era sensato hacerlo o porque la prensa los describía como seguros de sí mismos u optimistas. Estos autores concluyen que es más probable que dichos administradores demasiado confiados realicen más adquisiciones que los otros. Además, el mercado de valores reacciona de manera más negativa a los anuncios de adquisición cuando el director general de la empresa adquirente es demasiado confiado.

Administradores de empresas objetivo Nuestro análisis, centrado en los administradores de las empresas adquirentes, llegó a la conclusión de que estos funcionarios a veces realizan más adquisiciones de las que deberían. Sin embargo, ésta es sólo la mitad de la historia. Los accionistas de las empresas objetivo tal vez tengan los mismos problemas para controlar a sus administradores. Aunque existen muchas formas de que los administradores de las compañías objetivo les lleven la delantera a sus accionistas, en especial se destacan dos. Primero, dijimos antes que debido a que las primas son positivas, las tomas de control son beneficiosas para los accionistas de la empresa objetivo. Sin embargo, si existe la posibilidad de que los administradores sean despedidos después de la adquisición, éstos pueden oponer resistencia a la toma de control.[23] Las tácticas que se emplean para resistirse a una toma de control, conocidas como tácticas defensivas, se analizaron en una sección anterior de este capítulo. Segundo, los administradores que no pueden evitar una toma de control pueden negociar con el oferente y llegar a un buen arreglo que los beneficie a costa de los accionistas.

Considere el trabajo fascinante de Wulf sobre *fusiones de iguales* (FDI).[24] Algunos tratos se anuncian como FDI, sobre todo porque las dos empresas son propietarias a partes iguales de la entidad fusionada y tienen igual representación en el consejo de administración. AOL y Time Warner, Daimler-Benz y Chrysler, Morgan Stanley y Dean Witter, y Fleet Financial Group y BankBoston suelen presentarse como ejemplos de FDI. No obstante, las autori-

[21] De Jarrad Harford, "Corporate Cash Reserves and Acquisitions", *Journal of Finance* (diciembre de 1999), p. 1969.

[22] Ulrike Malmendier y Geoffrey Tate, "Who Makes Acquisitions? CEO Overconfidence and the Market's Reaction", ensayo sin publicar, Stanford University (diciembre de 2003).

[23] Sin embargo, como se mencionó antes, los administradores pueden resistirse a las tomas de control para aumentar el precio de oferta y no para impedir la fusión.

[24] Julie Wulf, "Do CEOs in Mergers Trade Power for Premium? Evidence From 'Mergers of Equals'", *Journal of Law, Economics, and Organization* (primavera de 2004).

dades señalan que, por lo general, en cualquier trato hay una empresa que es “más igual” que la otra. Es decir, en la práctica se puede distinguir a la empresa objetivo de la oferente. Por ejemplo, en la fusión que llevaron a cabo, se clasifica a Daimler-Benz como oferente y a Chrysler como objetivo.

Wulf concluye que las compañías objetivo reciben un porcentaje menor de las ganancias de la fusión, medido con base en los rendimientos anormales cerca de la fecha de anuncio, en las FDI que en otras fusiones. Además, el porcentaje de las ganancias que recibe la empresa objetivo se relaciona negativamente con la representación de sus funcionarios y directores en el consejo de administración posterior a la fusión. Éstos y otros resultados llevan a Wulf a concluir que “[los resultados del estudio] indican que los directores generales intercambian poder por prima en las transacciones de fusión de iguales”.

29.10 Formas fiscales de las adquisiciones

Si una empresa compra otra, la transacción puede ser gravable o estar exenta de impuestos. En una *adquisición gravable* se considera que los accionistas de la firma adquirida han vendido sus acciones y se gravan las ganancias o pérdidas de capital. En una transacción gravable, el *valor tasado* de los activos de la empresa vendedora puede revaluarse, como se verá adelante.

Cuando se lleva a cabo una *adquisición exenta de impuestos* se considera que los accionistas vendedores han intercambiado sus acciones por otras nuevas de igual valor y que, por lo tanto, no han obtenido ganancias o pérdidas de capital. En este caso los activos no se revalúan.

EJEMPLO 29.3

Impuestos Suponga que hace 15 años Bill Evans fundó la empresa Samurai Machinery (SM) Corp., que compró planta y equipo a un costo de 80 000 dólares. Éstos han sido los únicos activos de SM, la cual no tiene deudas. Bill es el único propietario y dueño de todas las acciones. Para efectos fiscales, los activos de SM se han depreciado de acuerdo con el método de línea recta durante 10 años y no tienen valor de rescate. El gasto anual por depreciación ha sido de 8 000 dólares (= $80 000/10). La maquinaria no tiene valor contable en la actualidad (es decir, su valor se ha cancelado en libros). Sin embargo, debido a la inflación, el valor justo de la maquinaria en el mercado es de 200 000 dólares. En consecuencia, S. A. Steel Company ha ofrecido 200 000 dólares para comprar todas las acciones en circulación de Samurai.

Transacción libre de impuestos Si Bill Evans recibe *acciones* de S.A. Steel con valor de 200 000 dólares, las autoridades fiscales considerarán la venta como una transacción libre de impuestos. Por consiguiente, Bill no tendrá que pagar impuestos sobre las ganancias recibidas de las acciones. Además, se permitirá a S.A. Steel realizar la misma deducción por depreciación que se le permitió a Samurai Machinery. Debido a que el activo ya se ha depreciado en su totalidad, S.A. Steel no podrá realizar ninguna deducción por depreciación.

Transacción gravable Si S.A. Steel paga 200 000 dólares en *efectivo* por Samurai Machinery, la transacción se gravará con las siguientes consecuencias:

1. En el año de la fusión, Bill Evans deberá pagar impuestos sobre la diferencia entre el precio de la fusión de 200 000 dólares y su aportación inicial a la empresa de 80 000 dólares. Por lo tanto, su ingreso gravable será de 120 000 dólares (= $200 000 − $80 000).
2. S.A. Steel puede *optar* por registrar la maquinaria con un *valor superior.* En este caso, S.A. Steel podrá depreciar la maquinaria a partir de una base fiscal inicial de 200 000 dólares. Si deprecia en línea recta durante 10 años, la depreciación será de 20 000 dólares anuales (= $200 000/10).

   Si S.A. Steel opta por registrar la maquinaria con valor superior, deberá tratar el registro de 200 000 dólares como ingreso gravable de inmediato.[25]

[25] Técnicamente, Samurai Machinery paga este impuesto. Sin embargo, como Samurai es ahora una subsidiaria de S.A. Steel, ésta es el contribuyente real.

Tabla 29.6 **Las consecuencias fiscales de la adquisición de Samurai Machinery realizada por S.A. Steel Company**

	Tipo de adquisición	
Comprador o vendedor	**Adquisición gravable**	**Adquisición exenta de impuestos**
Bill Evans (vendedor)	Impuesto inmediato sobre 120 000 dólares ($200 000 − $80 000)	El impuesto sobre ganancias de capital se paga cuando Evans venda las acciones de S.A. Steel.
S.A. Steel (comprador)	S.A. Steel puede optar por registrar los activos en libros con un valor superior: 1. Los activos de Samurai se registran con un valor de 200 000 dólares (con vida útil de 10 años). El gasto anual por depreciación es de 20 000 dólares. 2. Impuesto inmediato sobre 200 000 dólares, el valor de los activos registrado en libros. Por otro lado, S.A. Steel puede optar por no registrar los activos con un valor superior. En este caso no hay depreciación adicional ni impuesto inmediato. De ordinario, los adquirentes optan por *no* registrar los activos con un valor superior.	No hay depreciación adicional.

S.A. Steel adquiere Samurai Machinery por 200 000 dólares, que es el valor del equipo de Samurai en el mercado. El valor del equipo en libros es de cero dólares. Bill Evans fundó Samurai Machinery hace 15 años con una aportación de 80 000 dólares.

Las consecuencias fiscales de una adquisición exenta de impuestos son mejores que las de una adquisición gravable porque en ella el vendedor no paga impuestos inmediatamente.

3. En caso de que S.A. Steel decida *no* registrar los activos con valor superior, no habrá aumento de la depreciación. Por consiguiente, en este ejemplo, la depreciación queda en cero. Además, como no hay aumento de valor en libros, S.A. Steel no tiene que reconocer ningún ingreso gravable adicional.

   En virtud de que los beneficios fiscales de la depreciación se concretan con lentitud a través del tiempo y el ingreso gravable se reconoce de inmediato, de ordinario el adquirente opta por *no* aumentar el valor de la maquinaria en libros en una transacción gravable.

Como no se permite aumentar el valor de los activos en libros en el caso de transacciones exentas de impuestos y por lo general no se aplica esta estrategia en las transacciones gravables, la única diferencia real en impuestos entre los dos tipos de transacciones se refiere a los impuestos que pagan los accionistas vendedores. Estas personas pueden diferir el pago de impuestos en una transacción exenta de impuestos, pero tienen que pagarlos de inmediato en una transacción gravable, por lo que la transacción exenta de impuestos tiene mejores consecuencias fiscales. Las implicaciones impositivas que tienen los dos tipos de transacciones se presentan en la tabla 29.6.

29.11 Contabilidad de adquisiciones

Ya dijimos que las empresas llevan dos grupos distintos de libros: los libros de los accionistas y los libros fiscales. La sección anterior se centró en el efecto de las adquisiciones sobre los libros fiscales. Ahora hablaremos de los libros de los accionistas. Cuando una empresa adquiere otra, el comprador usa el método de compra para contabilizar la adquisición.

El método contable de **compra** requiere que los activos de la firma adquirida se registren a su valor justo de mercado en los libros de la adquirente. Esto le permite a esta última establecer una nueva base de costos para los activos comprados.

En una compra se crea una partida contable llamada *crédito mercantil.* El **crédito mercantil** es la diferencia entre el precio de compra y la suma de los valores justos de mercado de cada uno de los activos adquiridos.

EJEMPLO 29.4

Adquisiciones y contabilidad Suponga que la empresa *A* adquiere la firma *B*, con lo que se crea una nueva compañía, *AB*. Las posiciones financieras de ambas empresas en la fecha de la adquisición se muestran en la tabla 29.7. El valor en libros de *B* en la fecha de la adquisición es de 10 millones de dólares. Ésta es la suma de 8 millones de dólares en edificios y 2 millones en efectivo. Sin embargo, un tasador afirma que la suma de los valores justos de mercado de los edificios es de 14 millones de dólares. En vista de que hay 2 millones de dólares en efectivo, la suma de los valores de mercado de los activos de la empresa *B* es de 16 millones de dólares. Esta cantidad representa el valor que se recibirá si la compañía se liquida y cada uno de los activos se vende por separado. No obstante, en el mundo de los negocios el todo suele valer más que la suma de las partes. La empresa *A* paga 19 millones de dólares en efectivo por *B*. La diferencia de 3 millones de dólares (= $19 millones − $16 millones) es el crédito mercantil, que representa el incremento del valor de mantener a la compañía en funcionamiento. *A* emitió 19 millones de dólares en deuda nueva para financiar la adquisición.

El total de activos de la empresa *AB* aumenta a 39 millones de dólares. Los edificios de *B* aparecen en el nuevo balance general a su valor actual de mercado. Esto es, el valor de mercado de los activos de la compañía adquirida pasa a formar parte del valor en libros de la nueva empresa. Sin embargo, los activos de la firma adquirente (*A*) siguen registrados a su valor anterior en libros. No se revalorizan cuando se crea la nueva empresa.

La diferencia entre el precio de compra y la suma de los valores justos de mercado de cada uno de los activos adquiridos es de 3 millones de dólares. Esta cantidad se registra como crédito mercantil. En general, los analistas financieros omiten el crédito mercantil porque no tiene consecuencias sobre el flujo de efectivo. Cada año, la empresa debe calcular el valor de su crédito mercantil. Si el valor se reduce (en términos contables esta disminución se llama *afectación*), la cantidad de crédito mercantil que aparece en el balance general debe revisarse hacia abajo en igual medida. De lo contrario, no se requiere amortización.

Tabla 29.7 **Contabilidad de adquisiciones: compra (en millones de dólares)**

Empresa A				Empresa *B*				Empresa *AB*			
Efectivo	$ 4	Capital contable	$20	Efectivo	$ 2	Capital contable	$10	Efectivo	$ 6	Deuda	$19
Terrenos	16			Terrenos	0			Terrenos	16	Capital contable	20
Edificios	0			Edificios	8			Edificios	14		
								Crédito mercantil	3		
Total	$20		$20	Total	$10		$10	Total	$39		$39

Cuando se usa el método de compra, los activos de la empresa adquirida (*B*) se registran en los libros de la empresa combinada a su valor justo de mercado.

29.12 Privatización y compras apalancadas

Las transacciones de privatización y las compras apalancadas tienen mucho en común con las fusiones, por lo cual son temas que vale la pena analizar en este capítulo. Una empresa que cotiza en el mercado bursátil *se privatiza* cuando un grupo privado, compuesto de ordinario por la administración actual, compra sus acciones. Como consecuencia, las acciones se retiran del mercado (si se trata de acciones que cotizan en bolsa, dejan de hacerlo) y ya no pueden negociarse. Por lo tanto, en este tipo de transacciones, los accionistas de las empresas que ofrecen sus acciones en bolsa se ven obligados a aceptar pago en efectivo por ellas.

A menudo, estas transacciones se conocen como *compras apalancadas* (LBO, del inglés *leveraged buyouts*). Cuando se lleva a cabo una compra apalancada, el precio de oferta en efectivo se financia con grandes cantidades de deuda. Parte del atractivo de las compras apalancadas es que la transacción requiere muy poco capital propio. En general, un pequeño grupo de inversionistas aporta este capital y es probable que algunos sean los administradores de la empresa comprada.

Invariablemente se paga una prima sobre el precio de mercado a los accionistas vendedores en una LBO, como ocurre en una fusión. Y al igual que en una fusión, el adquirente se beneficia sólo si se crea una sinergia superior a la prima. Es muy factible que se cree sinergia en una fusión de *dos* empresas, y ya antes en este capítulo mencionamos varios tipos de sinergia. Sin embargo, es más difícil explicar la sinergia en una compra apalancada porque sólo interviene *una* empresa.

Por lo general se aducen dos razones para la creación de valor en una LBO. Primera, la deuda adicional proporciona una deducción de impuestos, la cual, como se indicó en capítulos anteriores, produce un incremento del valor de la empresa. La mayoría de las compras apalancadas son de compañías con utilidades estables y endeudamiento de bajo a moderado. La LBO puede simplemente aumentar la deuda de la empresa a su nivel óptimo.

La segunda fuente de valor proviene de la mayor eficiencia y a menudo se explica en términos de "la zanahoria y la vara". En una LBO, los administradores se convierten en los dueños de la empresa, lo que les da un incentivo para trabajar con más ahínco. De ordinario, este incentivo se conoce como la zanahoria y en algunas LBO las zanahorias han sido enormes. Por ejemplo, considere la LBO de Gibson Greeting Cards (GGC), antes una división de RCA, por la cual el grupo de administradores que se reunió para la compra apalancada pagó alrededor de 80 millones de dólares. En virtud del carácter apalancado de la transacción, el grupo invirtió sólo 1 millón de dólares de capital propio. La división pasó a manos privadas en 1982, pero sólo por un periodo breve; GGC empezó a cotizar de nuevo en bolsa por su propio derecho en 1984. El valor de la oferta pública inicial (OPI) fue de casi 300 millones de dólares. Uno de los principales inversionistas del grupo de la compra apalancada, William Simon, ex secretario del Tesoro de Estados Unidos, recibió 66 millones de dólares de la OPI sobre una inversión de poco menos de 350 000 dólares.

Los pagos de intereses originados por el alto nivel de endeudamiento constituyen la vara. Los cuantiosos pagos de intereses pueden convertir fácilmente una empresa rentable antes de la LBO en una firma no redituable después de ésta. La administración debe efectuar cambios, ya sea por medio de incrementos de los ingresos o reducciones de los costos, para mantener a la compañía en números negros. La teoría de agencia, tema que se mencionó antes en este capítulo, indica que los administradores pueden ser derrochadores si cuentan con un flujo de efectivo libre importante. Los pagos de intereses reducen este flujo de efectivo y obligan a los administradores a frenar el desperdicio.

Aunque es fácil medir las reducciones adicionales de impuestos que genera una LBO, es difícil mensurar las ganancias que produce una mayor eficiencia. No obstante, esta mayor eficiencia se considera por lo menos tan importante como las reducciones de impuestos cuando se intenta explicar el fenómeno de las compras apalancadas.

La investigación académica indica que, en promedio, las compras apalancadas han creado valor. Primero, las primas son positivas, como ocurre con las fusiones, lo cual implica que los accionistas vendedores se benefician. Segundo, los estudios señalan que las LBO que a la larga vuelven a cotizar en bolsa generan rendimientos altos para el grupo de administradores. Por último, otros estudios demuestran que el desempeño operativo mejora después de la LBO. Sin embargo, no se puede tener una completa certeza respecto de la creación de valor porque es difícil para los investigadores obtener datos de las LBO que no cotizan en bolsa. Si, en general, estas compras apalancadas destruyen valor, la muestra de empresas que cotizan en bolsa estaría sesgada. Independientemente del desempeño promedio de las empresas que pasan por una compra apalancada, podemos estar seguros de una cosa: debido al alto nivel de apalancamiento que se requiere, el riesgo es enorme.

29.13 Desinversiones

Este capítulo se ha ocupado sobre todo de las adquisiciones, pero también vale la pena considerar lo opuesto: las desinversiones. Existen distintas variedades de desinversión; las más importantes de ellas se analizan a continuación.

Venta

El tipo más elemental de desinversión es la *venta* de una división, unidad de negocios, segmento o grupo de activos a otra compañía. Por lo general, aunque no siempre, el comprador

paga al contado. Las ventas se justifican por varias razones. Primera, en una sección anterior de este capítulo se consideró la venta de activos como una defensa contra las tomas de control hostiles. Se señaló en esa sección que las ventas suelen mejorar el enfoque corporativo, lo cual produce mayor valor total para el vendedor. Esta misma lógica se aplica cuando la compañía vendedora no está en juego. Segunda, la venta de activos proporciona efectivo necesario a las compañías que tienen poca liquidez. Tercera, a menudo se afirma que la escasez de datos sobre segmentos de negocios individuales dificulta la valuación de empresas grandes y diversificadas. Los inversionistas pueden descontar el valor total de la firma debido a esta falta de transparencia. Las ventas racionalizan la empresa y la hacen más fácil de valuar. No obstante, este argumento no concuerda con el de la eficiencia del mercado porque implica que las compañías grandes y diversificadas se venden por debajo de su verdadero valor. Cuarta, es posible que las empresas sólo quieran vender divisiones que no les resultan rentables. Sin embargo, es probable que las divisiones que no son redituables tengan poco valor para cualquiera. Una división debe venderse sólo si su valor es mayor para el comprador que para el vendedor.

Se han realizado numerosas investigaciones sobre las ventas y los académicos han llegado a dos conclusiones. Primera, los estudios de acontecimientos muestran que los rendimientos de las acciones del vendedor son positivos alrededor del momento en que se anuncia la venta, lo cual indica que estas transacciones crean valor para el vendedor. Segunda, es común que las adquisiciones se vendan más adelante. Por ejemplo, Kaplan y Weisbach[26] descubrieron que más de 40% de las adquisiciones se vendían después, resultado que no habla bien de las fusiones. En promedio, el tiempo transcurrido entre la adquisición y la desinversión fue de casi siete años.

Cesión

En una cesión de activos la empresa matriz convierte una división en una entidad independiente y distribuye acciones entre los accionistas de la empresa matriz. Las cesiones de activos se distinguen de las ventas por lo menos en dos aspectos. Primero, en una cesión de activos la empresa matriz no recibe efectivo: las acciones se envían gratis a los accionistas. Segundo, los accionistas iniciales de la división cuyos activos se ceden son los mismos de la empresa matriz. En contraste, lo más probable es que el comprador en una operación de venta sea otra empresa. No obstante, debido a que las acciones de la división se negocian en bolsa después de la cesión de activos, las identidades de los accionistas cambian con el tiempo.

Por lo menos cuatro razones explican una cesión de activos. Primera, como ocurre con una venta, la cesión de activos puede mejorar el enfoque corporativo. Segunda, como la división cuyos activos se ceden se convierte en una entidad que cotiza en bolsa, la Comisión de Valores y Bolsa exige que se divulgue información adicional; por eso, puede resultar más fácil para los inversionistas valuar tanto la empresa matriz como la subsidiaria después de la cesión. Tercera, las corporaciones a menudo remuneran a sus ejecutivos con acciones, además de efectivo. Las acciones actúan como incentivo: el buen desempeño de los administradores genera aumentos del precio de las acciones. Sin embargo, antes de la cesión de activos los ejecutivos reciben acciones sólo de la empresa matriz. Si la división es pequeña en relación con toda la empresa, el movimiento de precios de las acciones de la compañía estará menos relacionado con el desempeño de la división del administrador que con el desempeño del resto de la empresa. Por lo tanto, los administradores divisionales pueden ver poca relación entre sus esfuerzos y la revaluación de las acciones. No obstante, después de la cesión de activos, es posible que el administrador reciba acciones de la subsidiaria. El esfuerzo del administrador produce un efecto directo en el movimiento de los precios de las acciones de la subsidiaria. Cuarta, las consecuencias fiscales de una cesión de activos son, en general, mejores que las de una venta, porque la empresa matriz no recibe efectivo cuando la lleva a cabo.

Separación de unidades

En una separación, la empresa convierte una división en una entidad independiente y luego vende acciones de ésta al público. En general, la empresa matriz conserva una participación

[26] Steven Kaplan y Michael Weisbach, "The Success of Acquisitions: Evidence from Divestitures", *Journal of Finance* (marzo de 1992).

mayoritaria en la división. Esta transacción se parece a una cesión de activos y las tres primeras ventajas de ésta también se manifiestan en una separación de unidades. Sin embargo, la gran diferencia radica en que la empresa recibe efectivo en ésta última, pero no en una cesión de activos. La entrada de efectivo puede ser buena o mala. Por un lado, muchas empresas necesitan efectivo. Michaely y Shaw[27] concluyen que es más probable que las compañías grandes y rentables realicen separaciones de entidades, en tanto que las pequeñas y no redituables suelen recurrir a las cesiones de activos. Una interpretación es que en general las firmas prefieren el efectivo que reciben con la separación de unidades. No obstante, las empresas pequeñas y no redituables tienen problemas para emitir acciones. Por ello deben recurrir a una cesión de activos, donde las acciones de la subsidiaria simplemente se entregan a sus accionistas.

Por desgracia, también el efectivo tiene sus inconvenientes, que se señalan en la hipótesis del flujo de efectivo libre. Es decir, las empresas que cuentan con más efectivo del que necesitan para proyectos rentables de presupuesto de capital pueden gastarlo en proyectos no rentables. Allen y McConnell[28] concluyen que el mercado de valores reacciona de manera positiva ante los anuncios de las separaciones de entidades si el efectivo se emplea para reducir el endeudamiento. El mercado tiene una reacción neutra si el efectivo se emplea para proyectos de inversión.

Emisión de acciones de monitoreo

Una corporación emite acciones de rastreo para "dar seguimiento" al desempeño de una de las divisiones específicas que la componen. Por ejemplo, si las acciones de rastreo pagan dividendos, el tamaño de éstos depende del desempeño de la división. Sin embargo, aunque las acciones de monitoreo se negocian aparte de las acciones de la empresa matriz, la división permanece dentro de ésta. En contraste, la subsidiaria se separa de la matriz en una cesión de activos.

Las primeras acciones de monitoreo se ligaron al desempeño de EDS, una subsidiaria de General Motors. Después, empresas grandes como Walt Disney y Sony emitieron acciones de monitoreo. No obstante, pocas compañías las han emitido en los últimos años y las empresas matrices han retirado la mayoría de las acciones de este tipo que se emitieron en el pasado.

Tal vez el mayor problema que plantean las acciones de monitoreo es su falta de derechos de propiedad definidos con claridad. Un contador optimista puede aumentar las utilidades de una división específica, lo que redunda en un dividendo mayor. Un contador pesimista producirá el efecto contrario. Aunque los contadores afectan las utilidades de las compañías normales, un cambio en las utilidades no afecta directamente los dividendos.

---

[27] Roni Michaely y Wayne Shaw, "The Choice of Going Public: Spinoffs vs. Carveouts", *Financial Management* (otoño de 1995).

[28] Jeffrey Allen y John McConnell, "Equity Carve-outs and Managerial Discretion", *Journal of Finance* (febrero de 1998).

Resumen y conclusiones

1. Una empresa puede adquirir otra de varias maneras. Las tres formas jurídicas de la adquisición son: fusión y consolidación, adquisición de acciones y compra de activos. Las fusiones y consolidaciones son las menos costosas desde el punto de vista jurídico, pero requieren el voto de autorización de los accionistas. La adquisición de acciones no requiere del voto de los accionistas y en general se efectúa mediante una oferta de adquisición directa. Sin embargo, es difícil obtener el control total con este tipo de oferta. La compra de activos es comparativamente costosa, porque es más difícil transferir la propiedad de los activos.
2. La sinergia de una adquisición se define como el valor de la empresa combinada (V_{AB}) menos el valor de las dos compañías como entidades independientes (V_A y V_B):

$$\text{Sinergia} = V_{AB} - (V_A + V_B)$$

Los accionistas de la empresa adquirente ganan si la sinergia de la fusión es mayor que la prima.

3. Los posibles beneficios de una adquisición provienen de lo siguiente:
   ***a*)** Aumento de los ingresos.
   ***b*)** Reducción de costos.
   ***c*)** Menores impuestos.
   ***d*)** Disminución de las necesidades de capital.
4. Es posible que los accionistas no se beneficien de una fusión que sólo se realiza para lograr diversificación o crecimiento de las utilidades. Además, la reducción del riesgo que produce una fusión puede ayudar a los tenedores de bonos y perjudicar a los accionistas.
5. Se dice que una fusión es amistosa cuando los administradores de la empresa objetivo la apoyan. Se dice que es hostil cuando los administradores de la empresa objetivo no la apoyan. Algunos de los términos más singulares de las finanzas provienen de las tácticas defensivas que se emplean en las batallas de adquisición. *Píldoras venenosas, paracaídas dorados, joyas de la corona* y *recompras negociadas (greenmail)* son términos que describen varias tácticas contra las tomas de control.
6. Se han realizado investigaciones empíricas exhaustivas sobre las fusiones y adquisiciones. En promedio, los accionistas de las empresas objetivo se benefician de manera notable, mientras que el efecto en los accionistas de las compañías adquirentes es menos claro.
7. Las fusiones y adquisiciones requieren complicadas normas de contabilidad y fiscales. Las fusiones y adquisiciones son transacciones gravables o exentas de impuestos. Cuando se realiza una transacción gravable, cada uno de los accionistas vendedores tiene que pagar impuestos sobre la apreciación del capital. En caso de que la empresa adquirente opte por aumentar el valor de los activos en libros, se presentan otras repercusiones relacionadas con los impuestos. Sin embargo, las firmas adquirentes no optan, en general, por registrar los activos en libros con valor superior para efectos fiscales. Los accionistas vendedores no pagan impuestos en el momento de realizar una adquisición exenta de impuestos. El método de compra se emplea para contabilizar las fusiones y adquisiciones.
8. Cuando se lleva a cabo una transacción de *privatización*, un grupo de compradores, que por lo general incluye a los administradores de la empresa, compra todas las acciones de los demás accionistas. Las acciones dejan de cotizar en bolsa. Una *compra apalancada* es una transacción de retiro de la bolsa financiada con un alto nivel de apalancamiento.

Preguntas conceptuales

1. **Contabilidad de las fusiones** Explique la diferencia entre los métodos contables de compra y agrupamiento de intereses de las fusiones. ¿Cuál es el efecto sobre los flujos de efectivo de la elección del método de registro contable? ¿Cuál sobre la razón UPA?
2. **Conceptos sobre fusiones** Indique si usted cree que las siguientes afirmaciones sobre las tomas de control son verdaderas o falsas. En cada caso, proporcione una explicación breve de su respuesta.
   ***a*)** Debido a que fusionan a competidores, las tomas de control crean monopolios que hacen subir los precios de los productos, reducen la producción y perjudican a los consumidores.
   ***b*)** A veces, los administradores actúan en beneficio de sus intereses personales y en realidad no pueden ser responsables ante los accionistas. Las tomas de control reflejan una administración descontrolada.
   ***c*)** En un mercado eficiente, las tomas de control no se pueden llevar a cabo porque el precio de mercado refleja el verdadero valor de las corporaciones. Por lo tanto, no se justifica que las compañías oferentes paguen primas por encima de los precios de mercado para adquirir las empresas objetivo.
   ***d*)** Entre los operadores de bolsa y los inversionistas institucionales, que tienen horizontes de tiempo demasiado cortos, influyen mucho sus percepciones de lo que otros operadores del mercado piensan de las perspectivas de una acción y no valúan las tomas de control con base en factores fundamentales. Por ello venden las acciones de las empresas objetivo a pesar del verdadero valor de éstas.
   ***e*)** Las fusiones son una forma de evadir impuestos porque permiten que la empresa adquirente registre en libros los activos de la adquirida con un valor superior.
   ***f*)** Con frecuencia, los análisis de las adquisiciones se centran en el valor total de las empresas involucradas. No obstante, por lo general una adquisición afecta los valores relativos de las acciones y los bonos, así como su valor total.
3. **Razón fundamental de las fusiones** Explique por qué la diversificación *per se* quizá no sea una buena razón para llevar a cabo una fusión.

4. **Escisión corporativa** En mayo de 2005, Nieman Marcus, la tienda minorista de lujo, anunció planes para vender su negocio de tarjeta de crédito de marca privada. A diferencia de otras tarjetas de crédito, las de marca privada sólo se pueden utilizar en la tienda de un determinado comerciante. ¿Por qué la empresa querría desprenderse de esta división? ¿Existe alguna posibilidad de sinergia inversa?
5. **Píldoras venenosas** ¿Las píldoras venenosas son buenas o malas para los accionistas? ¿De qué forma las empresas adquirentes logran sortear las píldoras venenosas?
6. **Fusiones e impuestos** Describa las ventajas y desventajas de una fusión gravable en comparación con un intercambio exento de impuestos. ¿Cuál es el determinante básico de la situación fiscal de una fusión? ¿Una compra apalancada sería gravable o quedaría exenta de impuestos? Explique su respuesta.
7. **Economías de escala** ¿Qué significa decir que una fusión aprovechará las economías de escala disponibles? Suponga que Eastern Power Co. y Western Power Co. están situadas en diferentes zonas horarias. Ambas operan a 60% de su capacidad, salvo en los periodos pico, cuando operan a su capacidad total. Los periodos pico comienzan a las 9 de la mañana y a las 5 de la tarde, hora local, y duran casi 45 minutos. Explique por qué una fusión entre Eastern y Western podría ser conveniente.
8. **Tomas de control hostiles** ¿Qué tipos de medidas podría adoptar la administración de una empresa para combatir una oferta de adquisición hostil de un oferente no deseado? ¿Cómo se benefician los accionistas de la empresa objetivo de las tácticas defensivas del equipo de administración? ¿En qué perjudican dichas medidas a los accionistas de la empresa objetivo? Explique su respuesta.
9. **Ofertas de fusión** Suponga que una compañía, de la que usted tiene algunas acciones, ha atraído dos ofertas de toma de control. ¿Tendría sentido que la administración prefiriese la oferta más baja? ¿La forma de pago afecta su respuesta?
10. **Utilidades de una fusión** En apariencia, los accionistas de la empresa adquirente se benefician muy poco de las adquisiciones. ¿Por qué es desconcertante esta conclusión? ¿Cuáles son algunas de las razones que se ofrecen como explicación?

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-10)

1. **Cálculo de la sinergia** Evan, Inc., ha ofrecido 620 millones de dólares en efectivo por todas las acciones comunes de Tanner Corporation. Con base en información reciente del mercado, ésta vale 585 millones de dólares como empresa independiente. Si la fusión conviene en el aspecto económico a Evan, ¿cuál es el valor mínimo estimado de los beneficios de la sinergia derivados de la fusión?
2. **Balances generales de fusiones** Considere la siguiente información de las empresas *X* y *Y* antes de la fusión:

	Empresa *X*	Empresa *Y*
Utilidades totales	$50 000	$29 000
Acciones en circulación	26 000	20 000
Valores por acción		
Mercado	$ 53	$ 19
Libros	$ 21	$ 9

Considere que la compañía *X* adquiere la empresa *Y* pagando al contado todas las acciones en circulación a una prima por fusión de 5 dólares cada una. Si se supone que ninguna de las dos firmas tiene deudas antes o después de la fusión, elabore el balance general posterior a la fusión de la empresa *X*, suponiendo el uso de: *a*) métodos de contabilidad de agrupamiento de intereses, y *b*) métodos de contabilidad de compra.



3. **Balances generales para fusiones** Imagine que los siguientes balances generales se expresan a valor en libros. Elabore un balance general posterior a la fusión, suponiendo que Jurion Co., compra James Inc., y que se utiliza el método de contabilidad de agrupamiento de intereses.

Jurion Co.			
Activo circulante	$ 8 000	Pasivo circulante	$ 4 500
Activos fijos netos	23 000	Deuda a largo plazo	8 500
		Capital contable	18 000
Total	$31 000	Total	$31 000
James, Inc.			
Activo circulante	$2 600	Pasivo circulante	$1 900
Activos fijos netos	7 100	Deuda a largo plazo	1 200
		Capital contable	6 600
Total	$9 700	Total	$9 700

4. **Incorporación del crédito mercantil** En el problema anterior suponga que el valor justo de mercado de los activos fijos de James es de 12 000 dólares frente al valor en libros de 7 100 dólares que se indicó antes. Jurion paga 17 000 dólares por James y reúne los fondos necesarios mediante una emisión de obligaciones de deuda a largo plazo. Ahora formule el balance general posterior a la fusión, suponiendo que se utiliza el método de contabilidad de compra.



5. **Balances generales para fusiones** Silver Enterprises ha adquirido All Gold Mining en una transacción de fusión. Elabore el balance general de la nueva corporación si la fusión se trata como un agrupamiento de intereses para efectos contables. Los siguientes balances generales representan los valores en libros anteriores a la fusión de ambas empresas.

Silver Enterprises			
Activo circulante	$ 4 300	Pasivo circulante	$ 2 600
Otros activos	900	Deuda a largo plazo	1 800
Activos fijos netos	7 900	Capital contable	8 700
Total	$13 100	Total	$13 100
All Gold Mining			
Activo circulante	$1 300	Pasivo circulante	$1 200
Otros activos	450	Deuda a largo plazo	0
Activos fijos netos	3 900	Capital contable	4 450
Total	$5 650	Total	$5 650

6. **Incorporación del crédito mercantil** En el problema anterior formule el balance general de la nueva corporación suponiendo que la transacción se trata como una compra para efectos contables. El valor de mercado de los activos fijos de All Gold Mining es de 3 900 dólares; los valores de mercado del activo circulante y otros activos son los mismos que los valores en libros. Suponga que Silver Enterprises emite 9 100 dólares en nueva deuda a largo plazo para financiar la adquisición.



7. **Pago al contado o con acciones** Penn Corp. analiza la posible adquisición de Teller Company. Ninguna de las dos empresas tiene deudas. Penn está convencida de que la adquisición incrementará los flujos de efectivo anuales totales, después de impuestos, en 1.6 millones de dólares por tiempo indefinido. El valor actual de mercado de Teller es de 65 millones de dólares y el de Penn de 98 millones. La tasa de descuento apropiada de los flujos de efectivo incrementales es de 12%.

Penn intenta decidir si debe ofrecer 40% de sus acciones o 70 millones de dólares en efectivo a los accionistas de Teller.

a) ¿Qué costo tiene cada alternativa?
b) ¿Cuál es el VPN de cada opción?
c) ¿Qué alternativa debe elegir Penn?

8. **UPA, P/U y fusiones** Los accionistas de Flannery Company han votado en favor de una oferta de compra apalancada de Stultz Corporation. La información sobre cada empresa se proporciona a continuación:

	Flannery	Stultz
Razón precio-utilidades	5.25	21
Acciones en circulación	90 000	180 000
Utilidades	$450 000	$675 000

Los accionistas de Flannery recibirán una acción de Stultz por cada tres acciones de Flannery.

a) ¿Cuál será la razón UPA de Stultz después de la fusión? ¿Cuál será la razón P/U si el VPN de la adquisición es cero?
b) ¿Cuál debe considerar Stultz como valor de la sinergia entre estas dos empresas? Explique cómo puede conciliar la respuesta con la decisión de seguir adelante con la toma de control.

9. **Razón fundamental de las fusiones** Cholern Electric Company (CEC) es una empresa de servicio público que suministra electricidad a la región central de Colorado. Algunos acontecimientos recientes en la central nuclear Mile-High han sido desalentadores. Varios accionistas han expresado su preocupación por los estados financieros del año pasado.

Estado de resultados del año pasado (en millones de dólares)		Balance general al final del año (en millones de dólares)	
Ingresos	$110	Activos	$400
Combustible	50	Deuda	300
Otros gastos	30	Capital contable	100
Interés	30		
Utilidad neta	$ 0		

Hace poco, un grupo financiero ofreció comprar la mitad de los activos de CEC al precio justo de mercado. La administración recomienda aceptar esta oferta porque "creemos que CEC puede aprovechar mejor nuestra experiencia y conocimientos de la industria de la energía si vendemos los activos de generación y transmisión de electricidad e incursionamos en la industria de las telecomunicaciones. Aunque esta última es un negocio más arriesgado que suministrar electricidad como empresa de servicio público, también es, en potencia, muy rentable".

¿Debe la administración aprobar esta transacción? Exponga las razones en favor y en contra de la operación.



10. **Pago al contado o con acciones** Considere la siguiente información, antes de la fusión, de una compañía oferente (*B*) y una empresa objetivo (*T*). Suponga que ninguna de las dos tiene deuda sin pagar.

	Empresa *B*	Empresa *T*
Acciones en circulación	2 900	1 400
Precio por acción	$39	$26

La empresa *B* ha calculado que el valor de los beneficios de la sinergia de la adquisición de la compañía *T* asciende a 5 500 dólares.

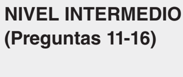
***a*)** Si *T* está dispuesta a ser adquirida en 29 dólares por acción en efectivo, ¿cuál es el VPN de la fusión?

***b*)** ¿Cuál será el precio por acción de la empresa fusionada, suponiendo las condiciones descritas en *a*)?

***c*)** En el inciso *a*), ¿cuál es la prima por fusión?

***d*)** Suponga que *T* se muestra dispuesta a aceptar una fusión mediante un intercambio de acciones. Si *B* ofrece tres de sus acciones por cada una de las acciones de *T*, ¿cuál será el precio por acción de la empresa fusionada?

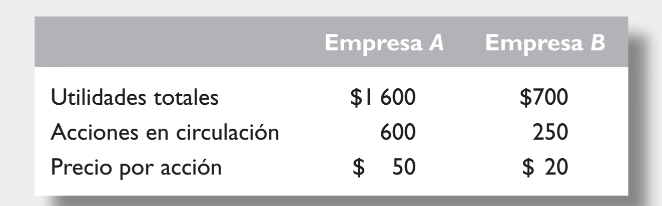
***e*)** ¿Cuál es el VPN de la fusión, suponiendo las condiciones que se especifican en *d*)?


NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 11-16)



11. **Pago al contado o con acciones** En el problema 10, ¿qué conviene más a los accionistas de la empresa *T*: la oferta en efectivo o la oferta de pago con acciones? ¿A qué tasa de intercambio de acciones de *B* por *T* les sería indiferente a los accionistas de *T* optar por cualquiera de las dos ofertas?

12. **Efectos de un intercambio de acciones** Considere la siguiente información, antes de la fusión, sobre las empresas *A* y *B*:



	Empresa *A*	Empresa *B*
Utilidades totales	$1 600	$700
Acciones en circulación	600	250
Precio por acción	$ 50	$ 20

Suponga que *A* adquiere a *B* por medio de un intercambio de acciones a un precio unitario de 22 dólares cada una. Ni *A* ni *B* tienen deudas pendientes.

***a*)** ¿Cuál será la razón de utilidades por acción, UPA, de la empresa *A* después de la fusión?

***b*)** ¿Cuál será el precio por acción de *A* después de la fusión si el mercado analiza incorrectamente este crecimiento anunciado de las utilidades (esto es, si la razón precio-utilidades no cambia)?

***c*)** ¿Cuál será la razón precio-utilidades de la firma después de la fusión si el mercado analiza correctamente la transacción?

***d*)** Si no hay ganancias de sinergia, ¿cuál será el precio de las acciones de *A* después de la fusión? ¿Cuál será la razón precio-utilidades? ¿Qué le indica su respuesta referente al precio por acción acerca de la cantidad que *A* ofreció por *B*? ¿Era demasiado elevada? ¿Demasiado baja? Explique su respuesta.

13. **VPN de la fusión** Demuestre que el VPN de una fusión puede expresarse como el valor de los beneficios de sinergia, ΔV, menos la prima por fusión.

14. **VPN de la fusión** Fly-By-Night Couriers analiza la posible adquisición de Flash-in-the-Pan Restaurants. Ninguna de las dos empresas tiene deudas. Los pronósticos de Fly-By-Night muestran que la compra aumentaría su flujo de efectivo anual después de impuestos en 500 000 dólares por tiempo indefinido. El valor de mercado actual de Flash-in-the-Pan es de 10 millones de dólares. El valor de mercado actual de Fly-By-Night es de 26 millones de dólares. La tasa de descuento apropiada de los flujos de efectivo incrementales es de 8%. Fly-By-Night intenta decidir si debe ofrecer 30% de sus acciones o 13 millones de dólares en efectivo a Flash-in-the-Pan.

***a*)** ¿Cuál es la sinergia de la fusión?

***b*)** ¿Cuál es el valor de Flash-in-the-Pan para Fly-By-Night?

***c*)** ¿Qué costos tiene para Fly-By-Night cada una de las alternativas?

***d*)** ¿Cuál es el VPN para Fly-By-Night de cada una de las opciones?

***e*)** ¿Qué alternativa debe elegir Fly-By-Night?

15. **VPN de la fusión** Harrods PLC tiene un valor de mercado de 500 millones de libras esterlinas y 30 millones de acciones en circulación. Selfridge Department Store tiene un valor de mercado de 180 millones de libras esterlinas y 20 millones de acciones en circulación. Harrods piensa adquirir Selfridge. El director de finanzas de Harrods concluye que la empresa combinada con

sinergia valdrá 720 millones de libras esterlinas y es posible comprar Selfridge con una prima de 25 millones de libras.

a) Si Harrods ofrece 12 millones de acciones a cambio de 20 millones de acciones de Selfridge, ¿cuál será el precio de las acciones de Harrods después de la adquisición?

b) ¿Qué tasa de intercambio de las dos acciones conseguiría que el valor de la oferta de acciones fuera equivalente a una oferta de pago al contado de 205 millones de libras?

16. Fusiones y valor para los accionistas Bentley Corp. y Rolls Manufacturing piensan fusionarse. Los posibles estados de la economía y el valor de cada firma en ese estado se muestran a continuación:

Estado	Probabilidad	Bentley	Rolls
Prosperidad	.70	$280 000	$250 000
Recesión	.30	$100 000	$ 70 000

En la actualidad, Bentley tiene una emisión de bonos en circulación con valor nominal de 125 000 dólares. Rolls es una compañía cuyo capital es totalmente propio.

a) ¿Cuál es el valor de cada empresa antes de la fusión?

b) ¿Cuáles son los valores de deuda y capital de cada una de las firmas antes de la fusión?

c) Si las compañías siguen funcionando de manera independiente, ¿cuál es el valor total de ellas, el valor total del capital y el valor total de la deuda?

d) ¿Cuál sería el valor de la empresa fusionada? ¿Cuál sería el valor de deuda y del capital de la compañía fusionada?

e) ¿Existe transferencia de riqueza en este caso? ¿Por qué?

f) Suponga que el valor nominal de la deuda de Bentley fuera de 90 000 dólares. ¿Afectaría esto la transferencia de riqueza?

DESAFÍO
(Preguntas 17-18)

17. Cálculo del VPN Plant, Inc., piensa presentar una oferta para comprar Palmer Corp. El vicepresidente de finanzas de Plant ha recopilado la siguiente información:

	Plant	Palmer
Razón precio-utilidades	14.5	10
Acciones en circulación	1 000 000	500 000
Utilidades	$2 800 000	$640 000
Dividendos	700 000	380 000

Plant también sabe que los analistas de valores esperan que las utilidades y los dividendos de Palmer crezcan a una tasa constante de 4% cada año. La administración de Plant cree que la adquisición de Palmer le proporcionará a la empresa algunas economías de escala que incrementarán su tasa de crecimiento a 6% anual.

a) ¿Cuál es el valor de Palmer para Plant?

b) ¿Cuál sería la ganancia de Plant derivada de esta adquisición?

c) Si Plant ofreciera 13 dólares en efectivo por cada acción de Palmer, ¿cuál sería el VPN de la adquisición?

d) ¿Cuánto es lo máximo que Plant debe estar dispuesta a pagar en efectivo por cada una de las acciones de Palmer?

e) Si Plant ofreciera 150 000 de sus acciones a cambio de las acciones en circulación de Palmer, ¿cuál sería el VPN?

f) ¿Debe intentarse la adquisición? Y, de ser así, ¿ésta debería hacerse como en *c*), o como en *e*)?

g) Los consultores financieros externos de Plant piensan que la tasa de crecimiento de 6% es demasiado optimista y que una tasa de 5% es más realista. ¿Cómo modifica esta reducción sus respuestas anteriores?

18. Fusiones y valor para los accionistas Chocolate Ice Cream Company y Vanilla Ice Cream Company han acordado fusionarse y formar la empresa Fudge Swirl Consolidated. Las dos compañías son iguales en todo, excepto porque están situadas en diferentes ciudades. El clima determina el valor al final del ejercicio de cada empresa, como se muestra a continuación. No habrá sinergia en la fusión.

Estado	Probabilidad	Valor
Lluvioso	.1	$200 000
Templado	.4	350 000
Caluroso	.5	800 000

Las condiciones climáticas en una ciudad son independientes de las de la otra. Además, cada empresa tiene deuda pendiente de pago por un monto de 350 000 dólares. Suponga que no se pagan primas en la fusión.

a) ¿Cuáles son los posibles valores de la firma combinada?
b) ¿Cuáles son los posibles valores de la deuda al final del ejercicio y las acciones después de la fusión?
c) Demuestre que a los tenedores de bonos les va mejor y a los accionistas peor en la empresa combinada de lo que sería si las dos empresas hubieran seguido cada una por su cuenta.

Minicaso

LA FUSIÓN DE BIRDIE GOLF Y HYBRID GOLF

Hace seis meses, Birdie Golf, Inc., entabló conversaciones con Hybrid Golf Company para fusionarse. Después de varias rondas de negociaciones, la oferta que se está analizando es la de un pago al contado de 440 millones de dólares por Hybrid Golf. Las dos compañías tienen nichos de mercado en la industria de los clubes de golf y creen que una fusión dará por resultado sinergias considerables debido a las economías de escala en fabricación y marketing, así como ahorros importantes en los gastos generales y administrativos.

Bryce Bichon, director financiero de Birdie, ha sido fundamental en las negociaciones de la fusión. Bryce ha preparado los siguientes estados financieros pro forma de Hybrid Golf, suponiendo que la fusión se llevará a cabo. Los estados financieros incluyen todos los beneficios de la sinergia de la fusión:

	2010	2011	2012	2013	2014
Ventas	$640 000 000	$720 000 000	$800 000 000	$900 000 000	$1 000 000 000
Costos de producción	449 000 000	504 000 000	560 000 000	632 000 000	705 000 000
Depreciación	60 000 000	64 000 000	66 000 000	66 400 000	67 000 000
Otros gastos	64 000 000	72 000 000	80 000 000	90 400 000	97 000 000
UAII	$ 67 000 000	$ 80 000 000	$ 94 000 000	$111 200 000	$ 131 000 000
Interés	15 200 000	17 600 000	19 200 000	20 000 000	21 600 000
Utilidad gravable	$ 51 800 000	$ 62 400 000	$ 74 800 000	$ 91 200 000	$ 109 400 000
Impuestos (40%)	20 720 000	24 960 000	29 920 000	36 480 000	43 760 000
Utilidad neta	$ 31 080 000	$ 37 440 000	$ 44 880 000	$ 54 720 000	$ 65 640 000

Bryce también está consciente de que la división Hybrid Golf requerirá inversiones cada año para continuar con sus operaciones, además de fuentes de financiamiento. La siguiente tabla presenta las inversiones y fuentes de financiamiento que se requieren:

	2010	2011	2012	2013	2014
Inversiones:					
Capital de trabajo neto	$16 000 000	$20 000 000	$20 000 000	$ 24 000 000	$24 000 000
Activos fijos	12 000 000	20 000 000	14 400 000	96 000 000	5 600 000
Total	$28 000 000	$40 000 000	$34 400 000	$120 000 000	$29 600 000
Fuentes de financiamiento:					
Nueva deuda	$28 000 000	$12 800 000	$12 800 000	$ 12 000 000	$ 9 600 000
Retención de utilidades	0	27 200 000	21 600 000	21 600 000	20 000 000
Total	$28 000 000	$40 000 000	$34 400 000	$ 33 600 000	$29 600 000

La administración de Birdie Golf considera que la estructura de capital de Hybrid Golf no es óptima. Si la fusión se lleva a cabo, Hybrid Golf incrementará de inmediato su apalancamiento con una emisión de deuda de 88 millones de dólares, que irá seguida de un pago de dividendos por 120 millones de dólares a Birdie Golf. Esta operación aumentará la razón deuda-capital de Hybrid de .50 a 1.00. Birdie Golf también podrá usar el traslado a los ejercicios fiscales de 2011 y 2012 de una pérdida de 20 millones de dólares en las operaciones anteriores de Hybrid Golf. Se espera que el valor total de Hybrid Golf sea de 720 millones de dólares dentro de cinco años, cuando la compañía tendrá una deuda de 240 millones de dólares.

Las acciones de Birdie Golf se venden en la actualidad a 94 dólares cada una y la compañía tiene 14.4 millones de acciones en circulación. Hybrid Golf tiene 6.4 millones de acciones en circulación. Las dos empresas pueden conseguir préstamos a una tasa de interés de 8%. La tasa libre de riesgo es de 6% y el rendimiento esperado del mercado es de 13%. Bryce cree que para Birdie Golf el costo actual del capital es de 11%. La beta de las acciones de Hybrid Golf en su actual estructura de capital es 1.30.

Bryce le ha pedido que analice los aspectos financieros de la posible fusión. En concreto, le ha solicitado que responda las siguientes preguntas:

1. Suponga que los accionistas de Hybrid aceptan la fusión a un precio de 68.75 dólares por acción. ¿Debe Birdie proceder con la fusión?
2. ¿Cuál es el precio máximo por acción que Birdie debe estar dispuesta a pagar por Hybrid?
3. Suponga que Birdie no está dispuesta a pagar al contado por la fusión, pero consideraría un intercambio de acciones. ¿Qué tasa de intercambio haría que los términos de la fusión fueran equivalentes al precio original de 68.75 dólares por acción?
4. ¿Cuál es la tasa de intercambio máxima que Birdie debe estar dispuesta a pagar para llevar a cabo la fusión?

CAPÍTULO 30

Dificultades financieras

A finales de 2008, los problemas financieros de General Motors y Ford recibieron mucha atención de la prensa. Los dos fabricantes de automóviles estaban agobiados por la carga de deudas cuantiosas y costos que arrastraban de tiempo atrás, como las prestaciones médicas para los jubilados. La economía en general también presentaba problemas para las dos compañías. En septiembre, Ford anunció que sus ventas del año anterior habían sufrido una reducción de casi 34%. Debido a la enérgica campaña de precios, como las promociones de "descuento de los empleados", las ventas de GM se redujeron sólo en alrededor de 16%. Ambas empresas se resistían a declararse en quiebra e incluso acudieron al Congreso de Estados Unidos para solicitar un rescate. En su testimonio ante el Congreso, Rick Wagoner, director general de GM, declaró que estudios de investigación independientes mostraban que 80% de los clientes no pensarían en comprar un automóvil de GM si la empresa estaba en quiebra.

GM y Ford son ejemplos de compañías que han pasado por severas dificultades financieras, que es el tema de este capítulo. Una empresa que no genera flujos de efectivo en cantidad suficiente para realizar un pago al cual está obligado contractualmente, como saldar intereses, sufrirá problemas financieros. En estas circunstancias puede verse forzada a liquidar sus activos. Con mayor frecuencia, una firma insolvente reorganiza su estructura financiera. La reestructuración financiera, que implica la sustitución de deudas viejas por nuevas, se lleva a cabo mediante arreglos privados o la quiebra legal. Los arreglos privados son acuerdos voluntarios para reestructurar la deuda de la compañía, por ejemplo, para posponer un pago o reducir su monto. Si no es posible llegar a un acuerdo privado, de ordinario se requiere la declaración de quiebra formal.

30.1 ¿Qué es una dificultad financiera?

El término **dificultad financiera** es sorprendentemente complicado de definir con precisión. En parte, esta complicación se debe a la variedad de acontecimientos que padecen las empresas que tienen dificultades financieras. La lista de acontecimientos es casi infinita, pero los siguientes son algunos ejemplos muy ilustrativos:

Reducciones de dividendos
Cierre de plantas
Pérdidas
Despidos
Renuncia del director general
Desplome de los precios de las acciones

Una dificultad financiera es una situación en la que los flujos de efectivo de operación de la empresa no bastan para satisfacer las obligaciones actuales (como los créditos comerciales o los gastos por intereses) y la compañía se ve forzada a adoptar medidas correctivas.[1] Una dificultad financiera puede llevar a una empresa a incumplir un contrato y puede implicar una reestructuración financiera negociada entre ella, sus acreedores y sus inversionistas de capital. En general, la firma se ve obligada a tomar medidas que no habría considerado si tuviera un flujo de efectivo suficiente.

[1] Esta definición es parecida a la que se usa en Karen Wruck, "Financial Distress: Reorganization and Organization Efficiency", *Journal of Financial Economics* 27 (1990), p. 425.

Tabla 30.1
Las quiebras más importantes en Estados Unidos

	Empresa	Pasivos (en millones de dólares)	Fecha de la quiebra
1	Lehman Brothers Holdings, Inc.	$613 000.00	15-Sep-08
2	General Motors Corp.	172 810.00	1-Jun-09
3	Conseco, Inc.	56 639.30	2-Dic-02
4	Chrysler, LLC	55 200.00	30-Abr-09
5	WorldCom, Inc.	45 984.00	21-Jul-02
6	Refco, Inc.	33 300.00	5-Oct-05
7	Enron Corp.	31 237.00	2-Dic-01
8	Delta Air Lines, Inc.	28 546.00	5-Dic-05
9	General Growth Properties, Inc.	27 293.00	22-Abr-09
10	Pacific Gas & Electric Co.	25 717.00	6-Abr-01
11	Thornburg Mortgage, Inc.	24 700.00	1-May-09
12	Charter Communications, Inc.	24 185.67	27-Mar-09
13	Calpine Corp.	23 358.00	5-Dic-05
14	New Century Financial Corp.	23 000.00	2-Abr-07
15	UAL Corp.	22 164.00	2-Dic-02
16	Texaco, Inc. (incluidas las subsidiarias)	21 603.00	1-Abr-87
17	Delphi Corp.	20 903.00	5-Oct-05
18	Conseco Finance Corp.	20 278.50	2-Dic-02
19	Olympia & York Realty Corp.	19 800.00	15-May-92
20	Lyondell Chemical Co.	19 337.00	6-Ene-09

FUENTE: Datos proporcionados por Edward I. Altman, NYU Salomon Center, Stern School of Business.

La definición de dificultad financiera que presentamos aquí puede ampliarse un poco más si se relaciona con la insolvencia. En el *Black's Law Dictionary* insolvencia se define como:[2]

> Incapacidad de pagar una deuda; carencia de medios para pagar las deudas. Condición tal de los bienes y obligaciones de una mujer (u hombre) que si se pudiera disponer inmediatamente de los primeros, serían insuficientes para satisfacer las segundas.

Esta definición tiene dos grandes temas generales: acciones y flujos.[3] Estos dos modos de pensar en la insolvencia se representan en la figura 30.1. La insolvencia basada en el capital, representado por las acciones, ocurre cuando una empresa tiene valor neto negativo, por lo que el valor de los activos es menor que el valor de las deudas. La insolvencia basada en flujos ocurre cuando el flujo de efectivo operativo es insuficiente para satisfacer las obligaciones vigentes. La insolvencia basada en flujos se refiere a la incapacidad de pagar las deudas contraídas. La insolvencia puede llevar a la quiebra. Algunas de las quiebras más importantes de Estados Unidos se presentan en la tabla 30.1

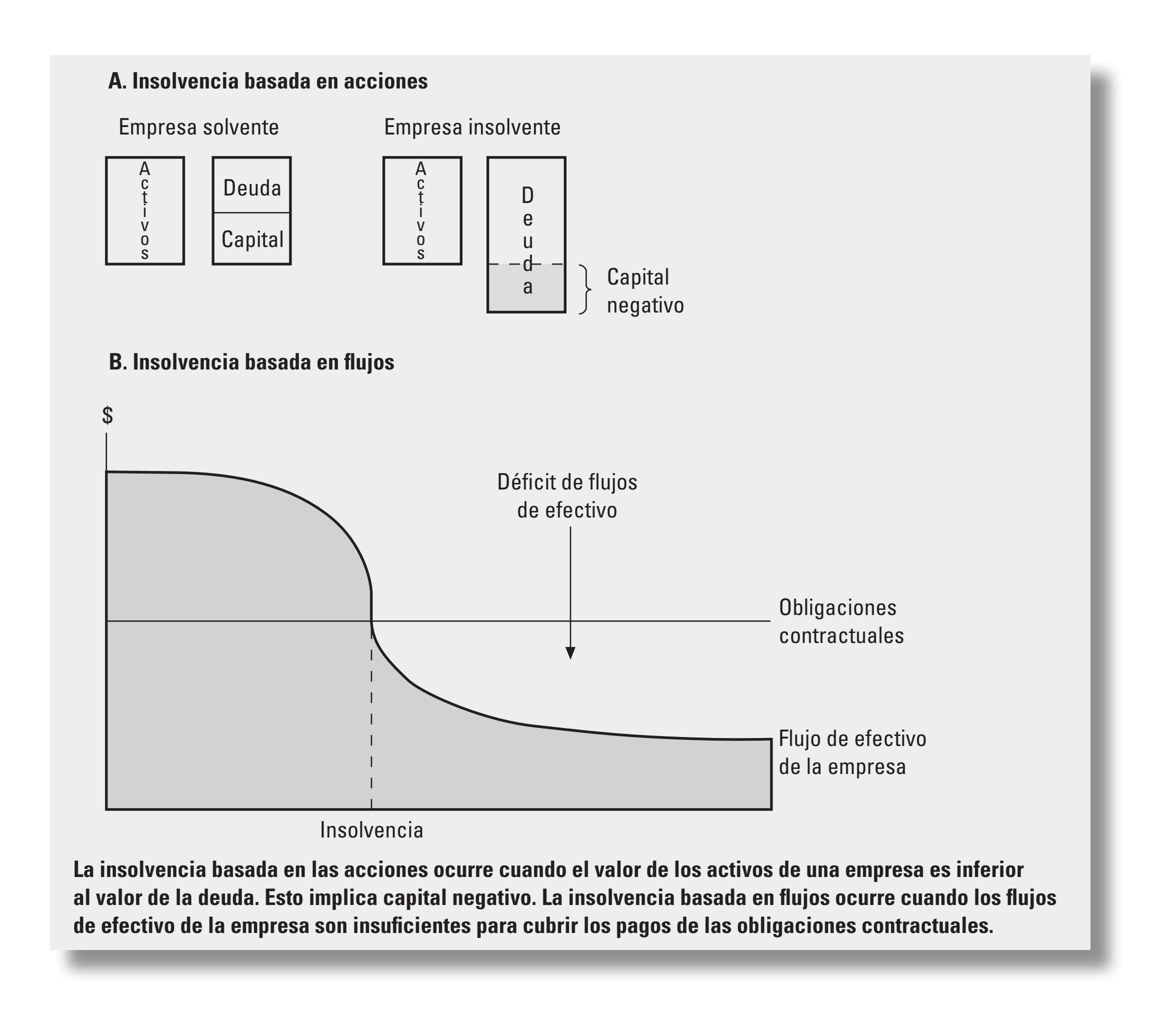
30.2 ¿Qué ocurre en una dificultad financiera?

En el segundo trimestre de 2008, junio, General Motors (GM) registró utilidad neta negativa de 15 millones de dólares. También perdió dinero en 2005 y 2007, y su participación de mercado

[2] Tomado de *Black's Law Dictionary,* 5a. ed., St. Paul, Minn., West Publishing Company, p. 716.

[3] Edward Altman fue uno de los primeros en distinguir entre la insolvencia basada en acciones y la insolvencia basada en flujos. Vea Edward Altman, *Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy,* 2a. ed., Nueva York, John Wiley & Sons, 1993.

Figura 30.1
Insolvencia



La insolvencia basada en las acciones ocurre cuando el valor de los activos de una empresa es inferior al valor de la deuda. Esto implica capital negativo. La insolvencia basada en flujos ocurre cuando los flujos de efectivo de la empresa son insuficientes para cubrir los pagos de las obligaciones contractuales.

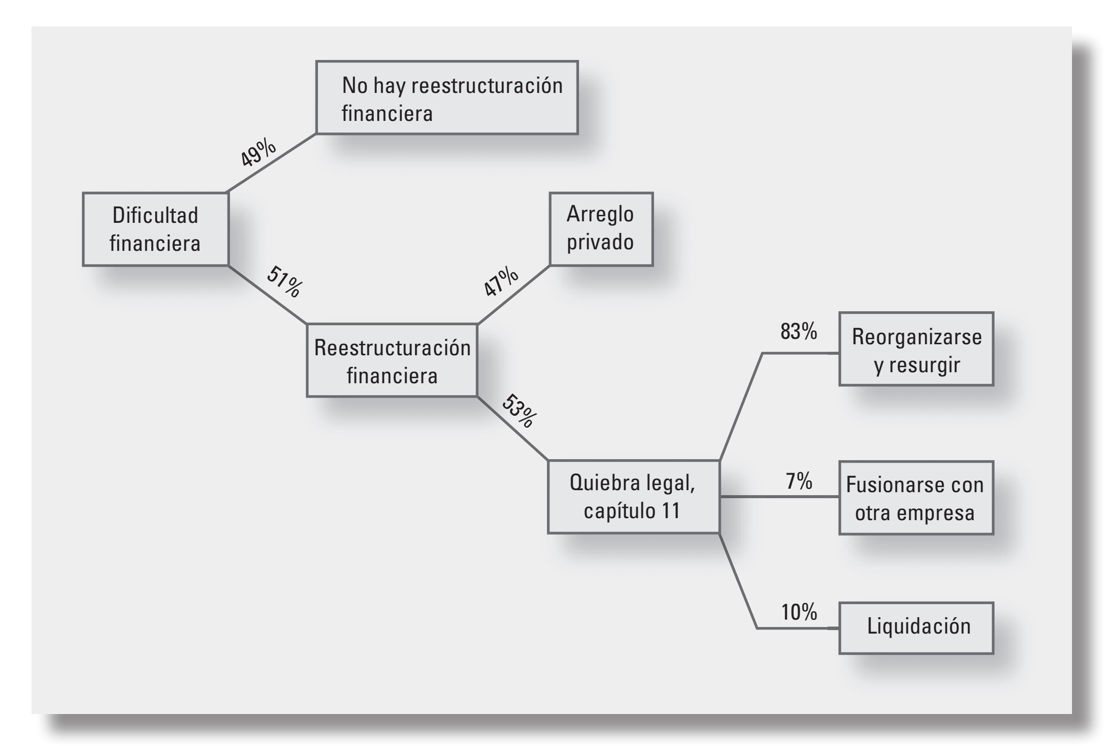
se reducía constantemente, pues los clientes preferían a rivales como Toyota, BMW y Honda. El capital contable fue negativo en 2006 y el precio de las acciones se redujo de 50 dólares a finales de 2003 a casi 1 dólar en 2009. Los clientes tenían buenos motivos de preocupación para no comprar automóviles de GM. Esta empresa se esforzó por aumentar las ventas, reducir costos, trató de vender activos (por ejemplo, la línea Hummer), redujo la deuda bancaria y contrató financiamiento a más largo plazo. No había ninguna duda de que GM era una empresa que pasaba por una grave dificultad financiera. GM se declaró en quiebra el 1 de junio de 2009.

Las empresas se enfrentan a las dificultades financieras de varias maneras, como éstas:

1. Venden activos importantes.
2. Se fusionan con otra empresa.
3. Reducen la inversión de capital e invierten menos en investigación y desarrollo.
4. Emiten nuevos títulos.
5. Negocian con bancos y otros acreedores.
6. Intercambian deuda por capital.
7. Se declaran en quiebra.

Los puntos 1, 2 y 3 se relacionan con los activos de la empresa. Los puntos 4, 5, 6 y 7 se vinculan con el lado derecho del balance general de la compañía y son ejemplos de reestructuraciones financieras. La dificultad financiera puede requerir tanto la reestructuración de activos como la financiera (es decir, cambios en los dos lados del balance general).

Figura 30.2
¿Qué ocurre en una dificultad financiera?



FUENTE: Karen H. Wruck, "Financial Distress: Reorganization and Organizational Efficiency", *Journal of Financial Economics* 27 (1990), Figura 2. Vea también Stuart C. Gilson, Kose John y Larry N.P. Lang, "Troubled Debt Restructurings: An Empirical Study of Private Reorganization of Firms in Defaults", *Journal of Financial Economics* 27 (1990); y Lawrence A. Weiss, "Bankruptcy Resolution: Direct Costs and Violation of Priority of Claims", *Journal of Financial Economics* 27 (1990).

En realidad, algunas empresas pueden beneficiarse de una dificultad financiera porque les da la oportunidad de reestructurar sus activos. Por ejemplo, una recapitalización apalancada puede modificar el comportamiento de la firma y obligarla a vender líneas de negocios no relacionadas. Una compañía que pasa por una recapitalización apalancada agrega una gran cantidad de deuda y, en consecuencia, su flujo de efectivo puede ser insuficiente para cubrir los pagos requeridos y tal vez se vea forzada a vender sus negocios no fundamentales. Para algunas empresas, una dificultad financiera puede producir nuevas formas de organización y estrategias de operación. Sin embargo, en este capítulo nos centramos en la reestructuración financiera.

La reestructuración financiera se puede efectuar mediante un arreglo privado o una reorganización por quiebra de conformidad con el capítulo 11 del código de quiebra de Estados Unidos. La figura 30.2 muestra cómo se mueven las grandes empresas que cotizan en bolsa en medio de una dificultad financiera. Alrededor de la mitad de las reestructuraciones financieras se realizan por medio de arreglos privados. La mayoría de las grandes compañías de propiedad accionaria (casi 83%) que se declaran en quiebra ateniéndose al capítulo 11 pueden reorganizarse y seguir en funcionamiento.[4]

Una dificultad financiera puede servir como un sistema de "alerta temprana" de que la firma tiene problemas. Aquellas que tienen más deudas tendrán dificultades financieras más pronto que las empresas con menos deudas. Sin embargo, las que experimentan problemas financieros en una etapa temprana tienen más tiempo para llegar a arreglos privados y reorganizarse. Las corporaciones que tienen poco apalancamiento se enfrentan a dificultades financieras en etapas posteriores y, en muchos casos, tienen que ser liquidadas.

---

[4] Sin embargo, menos de 20% de todas las empresas (públicas o privadas) que se declaran en quiebra según el capítulo 11 logran reorganizarse satisfactoriamente.

30.3 Liquidación por quiebra y reorganización

Las empresas que no pueden efectuar los pagos que requieren los contratos con sus acreedores, o deciden no pagar, tienen dos opciones fundamentales: la liquidación o la reorganización. En esta sección se analizan la liquidación por quiebra y la reorganización.[5]

Liquidación significa el fin de la compañía como un negocio en marcha e implica la venta de sus activos a valor de rescate. Lo recaudado, después de deducir los costos de las transacciones, se distribuye entre los acreedores en un orden de prioridad establecido.

Reorganización es la opción de conservar la empresa como un negocio en marcha; con frecuencia incluye la emisión de títulos nuevos para sustituir a los anteriores.

La liquidación y la reorganización formales pueden realizarse mediante la quiebra. La *quiebra* es un procedimiento legal que puede declararse de manera voluntaria cuando la compañía presenta una solicitud de quiebra a las autoridades, o de manera involuntaria cuando los acreedores son quienes solicitan que se haga.

Liquidación por quiebra

El capítulo 7 de la reforma a la Ley Federal de Quiebras de 1978 se refiere a la liquidación "directa". La siguiente secuencia de sucesos es característica:

1. Se presenta la solicitud ante un tribunal federal. La empresa puede presentar una solicitud voluntaria o varios de sus acreedores pueden presentar una solicitud involuntaria en contra de ella.
2. Los acreedores eligen a un síndico de la quiebra para que tome el control de los activos de la corporación deudora. El síndico debe intentar la liquidación de los activos.
3. Una vez que se liquidan los activos y luego del pago de los costos administrativos de la quiebra, el monto restante se distribuye entre los acreedores.
4. Si después de los gastos y pagos a acreedores queda algún remanente, se distribuye entre los accionistas.

Condiciones que llevan a la quiebra involuntaria Los acreedores de una empresa pueden presentar una solicitud de quiebra involuntaria si se cumplen las dos condiciones siguientes:

1. La empresa no paga sus deudas oportunamente.
2. Si hay más de 12 acreedores, por lo menos tres con reclamos que sumen en total 13 475 dólares o más, deben unirse a la solicitud. Si hay menos de 12 acreedores, sólo se requiere un acreedor que reclame 13 475 dólares para presentarla.

Prioridad de las reclamaciones Una vez que se determina que una firma está en quiebra, se lleva a cabo la liquidación. La distribución de lo recaudado en ella se realiza conforme a la siguiente lista de prioridades:

1. Gastos administrativos relacionados con la liquidación de los activos de la quiebra.
2. Otras reclamaciones no garantizadas que surgen después de presentar una solicitud de quiebra involuntaria.

---

[5] Una de las decisiones más importantes que debe tomar una empresa en quiebra es si debe liquidarse o reorganizarse. Arturo Bris, Ivo Welch y Ning Zhu examinaron detenidamente esta decisión en "The Costs of Bankruptcy: Chapter 7 Liquidation versus Chapter 11 Reorganization", *Journal of Finance* (junio de 2006). Concluyen que:

- Es más probable que las compañías muy pequeñas (es decir, con activos inferiores a 100 000 dólares) sean liquidadas en vez de reorganizarlas en comparación con las empresas grandes.
- Es más probable que las firmas que tienen una gran cantidad de acreedores con garantías traten de reorganizarse.
- Es más probable que las empresas que tienen un acreedor sin garantías, en especial un banco, opten por la liquidación.
- Es más probable que las empresas que tienen un monto considerable de capital contable negativo traten de reorganizarse.

En sus propias palabras

EDWARD I. ALTMAN* HABLA SOBRE CRISIS FINANCIERAS Y QUIEBRAS DE EMPRESAS

Al comenzar el nuevo milenio, las crisis financieras y las quiebras dejaron de ser un área reducida de la evolución de las corporaciones. En efecto, el índice de quiebra de las corporaciones estadounidenses alcanzó proporciones nunca antes vistas en 2001 y 2002, periodo en que 77 *grandes* corporaciones solicitaron acogerse a la protección del capítulo 11 del código de quiebra, en virtud de que tenían *pasivos* superiores a 1 000 millones de dólares, una cifra sin precedente. Aunque las empresas de telecomunicaciones "llevan la delantera", las compañías de aviación, las empresas siderúrgicas, los comerciantes al menudeo y, en general, una muestra amplia de sectores industriales han sucumbido ante una combinación de deuda excesiva y malos resultados de operación. En la actualidad, la compañía típica estadounidense es mucho más riesgosa de lo que era hace apenas dos décadas y las funciones de los tribunales de quiebra y los especialistas en reestructuración nunca han sido más importantes.

Las dificultades financieras de entidades privadas y públicas de todo el mundo son un suceso común que tiene importantes repercusiones en sus numerosas partes interesadas. Aunque el papel de las leyes de quiebra de las sociedades mercantiles es claro —ya sea proporcionar un procedimiento legal que permita a las empresas que tienen problemas temporales de liquidez, reestructurarse y resurgir con éxito como entidades que continúan funcionando, o para proporcionar un proceso ordenado para liquidar los activos en beneficio de los acreedores antes de que se disipe el valor de dichos activos—, las leyes de quiebra difieren notablemente de un país a otro. En general, se acepta que las disposiciones del capítulo 11 de la reforma a la Ley Federal de Quiebras promulgada en Estados Unidos en 1978 ofrecen mayor protección a los activos de las compañías en quiebra y dan por resultado una mayor probabilidad de reorganización exitosa que la que se encuentra en otros países donde la liquidación y venta de los activos en beneficio de los acreedores es el resultado más probable. Sin embargo, el proceso previsto en el código estadounidense es, por lo general, muy largo (en promedio, dura casi dos años, salvo en los casos donde un número suficiente de acreedores se ponen de acuerdo en una quiebra preparada de antemano según el capítulo 11) y costoso, y la entidad reorganizada no siempre logra evitar crisis subsiguientes. Si la reorganización no es exitosa, por lo general sigue una liquidación de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo 7.

Los procesos de quiebra en el mundo industrializado fuera de Estados Unidos favorecen marcadamente a los acreedores prioritarios, que obtienen el control de la empresa y tratan de lograr una mayor observancia de los contratos de deuda. Por ejemplo, en el Reino Unido el proceso es rápido y menos costoso, pero los costos inferiores pueden dar por resultado liquidaciones indeseables, desempleo y falta de inversión. El nuevo código de quiebra en Alemania intenta reducir el poder considerable de los acreedores con garantías, pero sigue pareciéndose al sistema del Reino Unido. En Estados Unidos, los acreedores y propietarios pueden negociar "violaciones" a la "regla de prioridad absoluta"; esta "regla" dispone que los acreedores prioritarios reciban el pago total de sus reclamaciones antes de que se efectúen pagos a acreedores secundarios o a los propietarios. (Sin embargo, se ha demostrado por métodos empíricos que las llamadas "violaciones" a la prioridad absoluta son relativamente pequeñas; es decir, de menos de 10% del valor de la empresa.) Por último, el sistema estadounidense confiere al tribunal el derecho de sancionar el financiamiento de la deuda después de la solicitud de quiebra, por lo general con categoría de máxima prioridad, con lo que se facilita la operación continua de la compañía. En fechas recientes, Francia ha llevado a cabo experiencias exitosas parecidas.

Una medida del desempeño del sistema de quiebra estadounidense es la proporción de empresas que logran resurgir con éxito. Los resultados recientes son de carácter mixto, ya que cerca de 70% de las empresas grandes resurgen, pero quizá menos de 20% de las entidades pequeñas lo logran. Además, una cantidad importante de firmas sufren dificultades posteriores y pueden volver a declararse en quiebra (capítulo 22).

Independientemente del lugar donde ocurra, uno de los objetivos de la quiebra y otras fórmulas de arreglos para solucionar las dificultades financieras es que los acreedores y otros proveedores de capital conozcan con claridad sus derechos y lo que pueden esperar recuperar en el caso de una situación de crisis. Cuando esto no es transparente o se basa en procesos obsoletos con resultados arbitrarios y posiblemente corrup-

3. Sueldos, salarios y comisiones.
4. Contribuciones a los planes de prestaciones de los empleados dentro de los 180 días anteriores a la fecha de solicitud de quiebra.
5. Reclamaciones de clientes.
6. Pago de impuestos.
7. Pago a acreedores con y sin garantía.
8. Pago a accionistas preferentes.
9. Pago a accionistas comunes.

tos, todo el sistema económico sufre y se inhibe el crecimiento. Así sucede en varios países con mercados emergentes. La revisión de estos sistemas obsoletos debe ser una prioridad.

Además de las ventajas comparativas de los distintos sistemas nacionales de reestructuración, varios e interesantes aspectos teóricos y empíricos se relacionan con la empresa en dificultades. Entre éstos se cuentan la capacidad corporativa de endeudamiento, los incentivos para los administradores, acreedores y propietarios, la capacidad de pronosticar las dificultades financieras, datos y cálculos para la estimación de la tasa de incumplimiento, la inversión en valores de las empresas en dificultades y la evaluación del desempeño posterior a la reorganización.

Las dificultades financieras producen un efecto muy serio en las relaciones entre acreedores y deudores y, en combinación con el riesgo de negocios y las consideraciones fiscales, afectan la estructura de capital de las empresas. Una pregunta fundamental es: ¿cuánto cuestan los gastos *esperados* de las crisis financieras en comparación con los beneficios fiscales *esperados* de usar el apalancamiento (la llamada teoría de equilibrio)? Casi todos los analistas coinciden en que la suma de los gastos directos (por ejemplo, los costos procesales) e indirectos es del orden de entre 10% y 20% del valor de la firma.

Correr demasiados riesgos e invertir en exceso son ejemplos de conflictos de agencia entre los administradores y los acreedores cuya gravedad depende de quiénes se considere que son los verdaderos dueños residuales de una empresa con dificultades: los accionistas o los acreedores, que muy probablemente serán los nuevos dueños de la entidad reorganizada. La administración existente tiene el derecho exclusivo de presentar el primer plan de reorganización en los 120 días posteriores a la solicitud de quiebra, aunque se pueden otorgar prórrogas de exclusividad. No obstante, los incentivos e influencia de los administradores pueden estar prejuiciados y no siempre concuerdan con los de otras partes interesadas, sobre todo los acreedores. Al parecer, sería deseable limitar esta exclusividad para acelerar el proceso y restringir los abusos de los administradores.

Los modelos para pronosticar las dificultades financieras han intrigado a los investigadores y profesionales desde hace más de 50 años. En su evolución, los modelos han pasado de ser razones de una sola variable de los estados financieros a modelos de clasificación estadística con múltiples variables, métodos de reclamaciones contingentes basados en el valor de mercado y, por último, suponen el uso de técnicas de inteligencia artificial. La mayoría de las grandes instituciones financieras han establecido uno o más de estos tipos de modelos, ya que han comenzado a introducirse enfoques de administración de riesgo del crédito más complejos, a veces en combinación con pujantes estrategias de portafolios de activos de crédito. Cada vez más, los activos de crédito privados se tratan como valores, con estimaciones de incumplimiento y recuperación en caso de incumplimiento como datos críticos para la valuación.

Tal vez el subproducto más interesante de las dificultades financieras empresariales sea el desarrollo de una clase relativamente nueva de inversionistas conocidos como *buitres.* Estos administradores de dinero se especializan en títulos de compañías insolventes y con dificultades financieras. Los bonos insolventes han tenido poco seguimiento desde la Gran Depresión de la década de 1930, pero el número de estos "buitres" institucionales ha aumentado a más de 70, que administraban en forma activa más de 60 000 millones de dólares en 2003. El mercado de los documentos insolventes y con alta probabilidad de incumplimiento creció de manera espectacular en los últimos años. A finales de 2002, las estimaciones del autor superaban la cifra de 940 000 millones de dólares (valor nominal) y 510 000 millones de dólares (valor de mercado) en los mercados público y privado combinados (sobre todo bonos públicos insolventes y con alta probabilidad de incumplimiento y préstamos bancarios privados). Los inversionistas en instrumentos de deuda insolventes tienen como objetivo tasas anuales de rendimiento de entre 15% y 25%. Aunque a veces se obtienen estos rendimientos anuales, la tasa anual de rendimiento de 1987 a 2002 fue, en general, de menos de 10%, semejante a la de los bonos de alto rendimiento y considerablemente inferior a los rendimientos del mercado de valores. Sin embargo, la reserva increíble de posibles oportunidades de inversión ha suscitado interés sin precedente en esta clase de *activos alternativos.*

* Edward I. Altman es profesor de la cátedra de finanzas Max L. Heine de la Escuela de Administración Stern de la Universidad de Nueva York. Es ampliamente reconocido como uno de los expertos mundiales en quiebra y análisis de crédito, así como en mercados de deuda insolvente y bonos de alto rendimiento.

La regla de prioridad en la liquidación es la **regla de prioridad absoluta** (APR, siglas de *absolute priority rule*).

Una salvedad a esta lista se relaciona con los acreedores con garantía. Los gravámenes sobre inmuebles quedan fuera del orden de la APR. Sin embargo, si se liquida la propiedad que sirve de garantía y no se recauda el monto suficiente para cubrir la cantidad reclamada, los acreedores con garantía se unen a los que carecen de este privilegio en la repartición del valor liquidado restante. En contraste, si la propiedad en garantía se liquida y lo recaudado es mayor a la reclamación garantizada, las ganancias netas se usan para pagar a los acreedores sin garantía y a otros.

EJEMPLO 30.1

APR Se va a liquidar B. O. Drug Company. Su valor de liquidación es de 2.7 millones de dólares. Los bonos con valor de 1.5 millones de dólares están garantizados por una hipoteca sobre el edificio de las oficinas corporativas de la empresa, que se vende en 1 millón de dólares; 200 000 dólares se emplean para cubrir los gastos administrativos y otras reclamaciones (incluidos los salarios, prestaciones de pensiones, reclamaciones de clientes e impuestos pendientes de pago). Después de pagar 200 000 dólares para cubrir las prioridades administrativas, la cantidad disponible para pagar a los acreedores con y sin garantía es de 2.5 millones de dólares. Esta suma es inferior al monto de la deuda sin pagar de 4 millones de dólares.

Según la APR, es preciso pagar a todos los acreedores antes que a los accionistas, y los tenedores de los bonos hipotecarios tienen derecho prioritario sobre el millón de dólares obtenido de la venta del edificio de las oficinas centrales.

El síndico propone la siguiente distribución:

Tipo de reclamación	Reclamación anterior	Efectivo recibido por liquidación
Bonos (garantizados por hipotecas)	$ 1 500 000	$1 500 000
Obligaciones subordinadas	2 500 000	1 000 000
Accionistas comunes	10 000 000	0
Total	$14 000 000	$2 500 000
Cálculo de la distribución		
Efectivo recibido de la venta de activos disponibles para distribución		$2 500 000
Efectivo pagado a tenedores de bonos con garantía, proveniente de la venta del inmueble hipotecado		1 000 000
Disponible para tenedores de bonos y obligaciones		$1 500 000
Total de reclamaciones remanentes ($4 000 000 menos pago de $1 000 000 de bonos con garantía)		$3 000 000
Distribución de $1 500 000 restantes para cubrir el total de reclamaciones remanentes de $3 000 000		
Tipo de reclamación remanente	**Reclamación sobre el producto de la liquidación**	**Efectivo recibido**
Bonos	$ 500 000	$ 500 000
Obligaciones	2 500 000	1 000 000
Total	$3 000 000	$1 500 000

Reorganización por quiebra

La reorganización corporativa se lleva a cabo según el capítulo 11 de la Ley Federal de Quiebras de 1978, reformada por la Ley de Prevención de Abusos de Quiebra y Protección al Consumidor de 2006.[6] El objetivo general de un procedimiento de acuerdo con el capítulo

[6] ¿Las leyes de quiebra importan? La respuesta es sí para Sergei A. Davydenko y Julian R. Franks en "Do Bankruptcy Codes Matter? A Study of Default in France, Germany, and the U.K.", *Journal of Finance* (abril de 2008). Concluyen que las distintas leyes de quiebra de Francia, Alemania y el Reino Unido producen diferentes resultados de situaciones de dificultad financiera, a pesar de que los bancos realizan ajustes importantes en respuesta a las leyes amigables u hostiles de los acreedores, respectivamente.

11 es planear la reestructuración de la empresa con algunas condiciones a fin de pagar a los acreedores. La siguiente es una secuencia de acontecimientos típica:

1. Una corporación puede presentar una solicitud voluntaria o tres o más acreedores una involuntaria (o un acreedor si el total de éstos es inferior a 12; vea la sección anterior). En la solicitud de quiebra involuntaria se tiene que alegar que la corporación no paga sus deudas.
2. Un juez federal aprueba o rechaza la solicitud. Si se aprueba, se fija un periodo para presentar las pruebas de las reclamaciones de los acreedores y de los accionistas.
3. En casi todos los casos, la corporación (el "deudor en posesión") conserva la dirección del negocio.[7]
4. Se da un plazo de 120 días a la empresa para que presente un plan de reorganización. Si lo hace, se le otorga un plazo de 180 días a partir de la fecha de presentación para obtener la aceptación del plan.
5. Los acreedores y accionistas se dividen en clases. Una clase de acreedores acepta el plan si dos terceras partes de ella (en cuanto al monto en dólares) y una mitad de la clase (en número) dan su aprobación.[8]
6. Luego de la aprobación de los acreedores, el tribunal confirma el plan.
7. Los acreedores y accionistas reciben pagos en efectivo, bienes inmuebles y títulos. El plan podría incluir la emisión de títulos nuevos.

EJEMPLO 30.2

Capítulo 11 Suponga que B. O. Drug Co., decide reorganizarse de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo 11. En general, las reclamaciones más importantes se pagan por completo antes de que se cubran otras reclamaciones. Suponga que el valor como "negocio en marcha" de B. O. Drug Co., es de 3 millones de dólares y que su balance general es el siguiente:

Activos	$3 000 000
Pasivos	
Bonos hipotecarios	1 500 000
Obligaciones subordinadas	2 500 000
Capital contable	−1 000 000

La empresa ha propuesto el siguiente plan de reorganización:

Instrumento anterior	Reclamación anterior	Nueva reclamación con plan de reorganización
Bonos hipotecarios	$1 500 000	$1 500 000
Obligaciones subordinadas	2 500 000	1 500 000

(*continúa*)

[7] En las quiebras según el capítulo 11, la empresa (ahora llamada "deudor en posesión") sigue funcionando. En muchos casos, la empresa trata de conseguir nuevos préstamos y los usa para pagar a los acreedores con garantía y seguir operando hasta que se apruebe el plan de reorganización.

[8] Estamos describiendo los sucesos habituales en una reorganización por quiebra. Las solicitudes casi siempre se aceptan y la regla general es que el tribunal admitirá el plan de reorganización si todas las clases de acreedores lo aceptan y lo impugnará si todas las clases de acreedores lo rechazan. No obstante, si una o más clases (pero no todas) lo aceptan, el plan puede ser elegible para un procedimiento "obligatorio", que tiene lugar si el tribunal de quiebra concluye que el plan es justo y equitativo y acepta el plan por todos los acreedores.

Además, la empresa ha propuesto una distribución de títulos nuevos según una nueva reclamación con este plan de reorganización:

Instrumento anterior	Recibido de conformidad con el plan de reorganización propuesto
Bonos hipotecarios	$1 000 000 en obligaciones prioritarias a 9%
	$500 000 en obligaciones subordinadas a 11%
Obligaciones	$1 000 000 en acciones preferentes a 8%
	$500 000 en acciones comunes

Sin embargo, será difícil que la empresa convenza a los acreedores con garantía (bonos hipotecarios) de que acepten las obligaciones sin garantía de igual valor nominal. Además, la corporación quizá desee permitir que los accionistas anteriores conserven cierta participación en la compañía. Huelga decir que esta maniobra sería una violación a la regla de prioridad absoluta y los titulares de las obligaciones no estarían satisfechos.

30.4 Arreglo privado o quiebra: ¿qué es mejor?

Una empresa que incurre en incumplimiento de pago de sus deudas tiene que reestructurar sus obligaciones financieras. En este caso tiene dos opciones: la quiebra formal o un **arreglo privado**. En la sección anterior se describieron dos tipos de quiebra formal: la liquidación y la reorganización por quiebra. En esta sección se comparan los arreglos privados con las reorganizaciones por quiebra. Ambos tipos de reestructuración financiera imponen el intercambio de las obligaciones financieras anteriores por otras nuevas. En general, la deuda prioritaria se sus-

Regla de prioridad absoluta (APR, del inglés *absolute priority rule*)

La regla de prioridad absoluta estipula que las reclamaciones prioritarias deben ser satisfechas antes de que las reclamaciones subordinadas reciban nada.

Desviación de la regla

Accionistas	Expectativa: Sin pago
	Realidad: Pago en 81% de los casos
Acreedores sin garantía:	Expectativa: Pago total después de los acreedores con garantía
	Realidad: Incumplimiento en 78% de los casos
Acreedores con garantía:	Expectativa: Pago total
	Realidad: Pago total en 92% de los casos

Razones de las violaciones

Los acreedores desean evitar los gastos de un litigio. Se concede una oportunidad de 120 días a los deudores para ocasionar retrasos y perjudicar el valor.

A menudo, los administradores son dueños de acciones y exigen ser retribuidos.

A los jueces de quiebra les gustan los planes concertados y presionan a las partes para que transijan.

FUENTE: Lawrence A. Weiss, "Bankruptcy Resolution: Direct Costs and Violation of Priority of Claims", en *Journal of Financial Economics* 27 (1990).

tituye por deuda subordinada y la deuda se sustituye por capital. En numerosos estudios académicos recientes se describe lo que sucede en los arreglos privados y las quiebras formales.[9]

- Históricamente, la mitad de las reestructuraciones financieras han sido privadas, pero en fechas recientes ha predominado la quiebra formal.
- Las empresas que resurgen de arreglos privados experimentan aumentos en el precio de sus acciones, que resultan mucho mayores que los correspondientes a firmas que resurgen de quiebras formales.
- Los costos directos de los arreglos privados son mucho menores que los costos de las quiebras formales.
- Por lo general, la alta dirección pierde parte de su remuneración y a veces el empleo tanto en los arreglos privados como en las quiebras formales.

Estos hechos, tomados en conjunto, dejan entrever que un arreglo privado es mucho mejor que una quiebra formal. Entonces, habría que preguntarse: ¿por qué las empresas recurren a la quiebra formal para reestructurarse?

La empresa marginal

En el caso de una empresa típica, una quiebra formal es mucho más costosa que un arreglo privado, aunque para otras, la quiebra formal es más conveniente. Ello se debe a que este procedimiento permite a las empresas emitir deuda que tiene prioridad sobre toda la deuda en que incurrió con anterioridad. Esta nueva deuda es de "deudor en posesión" (DEP). Para las compañías que necesitan una inyección temporal de efectivo, la deuda de este tipo otorga un atractivo mayor a la reorganización por quiebra que a los arreglos privados. La quiebra también tiene algunas ventajas fiscales. Una vez declarada, las empresas no pierden el derecho a trasladar las pérdidas a ejercicios fiscales posteriores, y el tratamiento fiscal de la cancelación de deudas es más conveniente para ellas. Además, el interés sobre la deuda sin garantía de antes de la quiebra deja de acumularse en una quiebra formal.

Resistencias

De ordinario, la quiebra es mejor para los inversionistas de capital que para los acreedores. El uso de deuda DEP y la suspensión de intereses sobre la deuda sin garantía anterior a la quiebra ayudan a los accionistas y perjudican a los acreedores. Como consecuencia, los inversionistas de capital oponen resistencia, en términos generales, hasta que se presenta un mejor trato sobre las condiciones de la quiebra. Por lo común, en las quiebras formales se infringe la regla de prioridad absoluta, que favorece a los acreedores sobre los inversionistas de capital. En un estudio reciente se concluyó que en 81% de las quiebras recientes el inversionista de capital obtuvo cierta retribución.[10] De acuerdo con el capítulo 11, con frecuencia los acreedores se ven forzados a ceder algunos de sus derechos de prioridad para lograr que la administración y los inversionistas de capital lleguen a un acuerdo.

Complejidad

Una empresa con una estructura de capital complicada debe enfrentar más dificultades para organizar un arreglo privado. Las que tienen acreedores con garantía y acreedores comer-

---

[9] Por ejemplo, vea Stuart Gilson, "Managing Default: Some Evidence on How Firms Choose between Workouts and Bankruptcy", *Journal of Applied Corporate Finance* (verano de 1991); y Stuart C. Gilson, Kose John y Larry N.P. Lang, "Troubled Debt Restructurings: An Empirical Study of Private Reorganization of Firms in Defaults", *Journal of Financial Economics* 27 (1990).

[10] Lawrence A. Weiss, "Bankruptcy Dissolution: Direct Costs and Violation of Priority and Claims", *Journal of Financial Economics* 27 (1990). Sin embargo, W. Beranek, R. Boehmer y B. Smith, en "Much Ado about Nothing: Absolute Priority Deviations in Chapter 11", *Financial Management* (otoño de 1996), concluyen que 33.8% de las reorganizaciones por quiebra dejan sin nada a los accionistas. También señalan que las desviaciones de la regla de prioridad absoluta son de esperarse porque las leyes de quiebra permiten a los acreedores renunciar a sus derechos si perciben que dicha renuncia podría convenir a sus intereses. Vea una contrarréplica en Allan C. Eberhart y Lawrence A. Weiss, "The Importance of Deviations from the Absolute Priority Rule in Chapter 11 Bankruptcy Proceedings", *Financial Management* 27 (1998).

ciales, como Macy's y Carter Hale, suelen recurrir a la quiebra formal porque es muy difícil llegar a un acuerdo con muchos tipos de acreedores.

Falta de información

Existe un conflicto de interés inherente entre inversionistas de capital y acreedores, el cual se acentúa cuando ambos tienen información incompleta sobre las circunstancias de la crisis financiera. Cuando una empresa padece por primera vez un déficit de flujo de efectivo, es posible que no sepa si será permanente o temporal. Si se convierte en permanente, los acreedores ejercerán presión para lograr una reorganización formal o la liquidación. No obstante, si el déficit de flujo de efectivo es temporal, estos procedimientos pueden ser innecesarios. Los inversionistas de capital apoyarán este punto de vista. Este conflicto de intereses no se puede resolver con facilidad.

Estos últimos dos puntos son en particular importantes. Indican que una dificultad financiera será más cara (barata) si la complejidad es alta (baja) y la información es incompleta (completa). La complejidad y la falta de información reducen las probabilidades de llegar a un arreglo económico.

30.5 Quiebra arreglada de antemano[11]

El 5 de octubre de 2004, Choice One Communications, una empresa de telefonía, servicios de internet y banda ancha, solicitó una reorganización según el capítulo 11 de las leyes de quiebra de Estados Unidos. En el momento de presentar la solicitud, la compañía tenía alrededor de 1 000 millones de dólares de deuda. Sería razonable esperar que una empresa en esta situación pasara un año o más en quiebra. No ocurrió así con Choice One. Su plan de reorganización fue confirmado por el Tribunal Federal de Quiebras de Estados Unidos el 10 de noviembre de 2004, ¡seis semanas después de la fecha de la solicitud!

En general, las empresas se declaran en quiebra para buscar protección ante sus acreedores, esto es, en esencia admiten que no pueden cumplir con sus obligaciones financieras tal como están estructuradas en la actualidad. Una vez en quiebra, la firma intenta reorganizar su panorama financiero para poder sobrevivir. Uno de los fundamentos de este proceso es que los acreedores tienen que aprobar el plan de reestructuración. El tiempo que una empresa transcurre acogida al capítulo 11 depende de muchas cosas, pero, en su mayor parte, depende del tiempo que tardan los acreedores en ponerse de acuerdo sobre el plan de reorganización.

La quiebra arreglada de antemano es una combinación de un arreglo privado y una quiebra legal. Antes de declararse en quiebra, la empresa presenta a sus acreedores un plan de reorganización. Las dos partes negocian un arreglo y se ponen de acuerdo sobre los detalles relativos a la forma en que se reestructurarán las finanzas de la empresa en quiebra. A continuación, ésta reúne la documentación necesaria para que el tribunal conozca el caso antes de solicitar la quiebra. La solicitud es una quiebra arreglada de antemano si, en esencia, los administradores de la compañía se presentan ante el tribunal y, al mismo tiempo, someten a la consideración de éste un plan de reorganización que incluye los documentos de aprobación de sus acreedores, que es precisamente lo que Choice One hizo.

La clave del proceso de una reorganización arreglada de antemano es que ambas partes tienen algo que ganar y algo que perder. Si la quiebra es inminente, conviene a los acreedores agilizar el proceso a pesar de que es probable que tengan que aceptar una pérdida financiera debido a la reestructuración. La quiebra de Choice One fue relativamente indolora para la mayoría de los acreedores. Se efectuaron pagos de intereses sobre la deuda mientras duraba la quiebra y, por último, se les pagó a todos los proveedores. La quiebra arreglada de antemano de Choice One fue aprobada por el total de los acreedores. Participaron también dos grupos

[11] John McConnell y Henri Servaes, "The Economics of Prepackaged Bankruptcy", *Journal of Applied Corporate Finance* (verano de 1991), describen la quiebra preparada de antemano.

de tenedores de bonos. Los tenedores prioritarios intercambiaron deuda a largo plazo con valor de 404 millones de dólares por 175 millones de dólares en pagarés nuevos y 90% de las nuevas acciones de la firma. Los tenedores de bonos subordinados convirtieron sus valores con valor de 252 millones de dólares en 10% de las nuevas acciones y la posibilidad de comprar más acciones comunes en el futuro. Por supuesto, los accionistas no recibieron nada y, de hecho, sus acciones fueron canceladas.

Los acuerdos de quiebra arreglada de antemano exigen que la mayoría de los acreedores lleguen a un arreglo en privado. Al parecer, este tipo de quiebra no funciona cuando hay miles de acreedores comerciales renuentes, como ocurre con las empresas minoristas Macy's y Revco D.S.[12]

La ventaja principal de una quiebra arreglada de antemano es que obliga a decidir a los que se tardan en aceptar una reorganización por quiebra. Si una gran parte de los acreedores llega a un acuerdo en privado sobre un plan de reorganización, el problema de la resistencia puede evitarse. Facilita la elaboración de un plan de reorganización en la quiebra formal.[13]

En un estudio de McConnell, Lease y Tashjian se informa que las quiebras arregladas de antemano ofrecen muchas de las ventajas de la quiebra formal, pero además son más eficientes. Sus resultados indican que el tiempo invertido y los costos directos de resolver la dificultad financiera son menores en ella que en una quiebra formal.[14]

30.6 Predicción de la quiebra corporativa: el modelo de puntuación Z

Muchos prestamistas potenciales usan modelos de calificación crediticia para evaluar la solvencia de los posibles prestatarios. La idea general es determinar factores que permitan a los prestamistas discriminar entre riesgos crediticios buenos y malos. Para decirlo con mayor precisión, los prestamistas necesitan identificar atributos del prestatario que puedan usar para pronosticar el incumplimiento de pago o la quiebra.

Edward Altman, profesor de New York University, ha desarrollado un modelo que utiliza razones de los estados financieros y múltiples análisis discriminatorios para pronosticar la quiebra de empresas manufactureras que cotizan en bolsa. El modelo resultante es de esta forma:

$$\begin{aligned} Z = {} & 3.3\frac{\text{UAII}}{\text{Activos totales}} + 1.2\frac{\text{Capital de trabajo neto}}{\text{Activos totales}} \\ & + 1.0\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} + .6\frac{\text{Valor de mercado del capital}}{\text{Valor en libros de la deuda}} \\ & + 1.4\frac{\text{Utilidades retenidas acumuladas}}{\text{Activos totales}} \end{aligned}$$

donde Z es un índice de quiebra.

Una puntuación de Z inferior a 2.675 indica que la empresa tiene 95% de probabilidades de quebrar en menos de un año. Sin embargo, los resultados de Altman demuestran que, en la práctica, debe considerarse que las puntuaciones entre 1.81 y 2.99 constituyen un área gris. En el uso real se pronosticaría la quiebra si $Z \leq 1.81$ y la no quiebra si $Z \geq 2.99$. Altman

[12] S. Chatterjee, U. S. Dhillon y G.G. Ramírez, en "Prepackaged Bankruptcies and Workouts", *Financial Management* (primavera de 1996), concluyen que las compañías que recurren a acuerdos de quiebra arregladas de antemano son más pequeñas, se encuentran en mejores condiciones financieras y tienen mayores problemas de liquidez a corto plazo que las empresas que recurren a arreglos privados o se acogen al capítulo 11.

[13] Durante la quiebra, el plan propuesto puede "imponerse por la fuerza" a una clase de acreedores. El tribunal de quiebra puede obligar a los acreedores a participar en una reorganización si es posible demostrar que el plan es "justo y equitativo".

[14] John J. McConnell, Ronald Lease y Elizabeth Tashjian, "Prepacks as a Mechanism for Resolving Financial Distress: The Evidence", *Journal of Applied Corporate Finance* 8 (1996).

Tabla 30.2
Razones de los estados financieros un año antes de la quiebra: empresas manufactureras

	Razones promedio un año antes de la quiebra de:	
	Empresas en quiebra	**Empresas no quebradas**
$\frac{\text{Capital de trabajo neto}}{\text{Activos totales}}$	−6.1%	41.4%
$\frac{\text{Utilidades retenidas acumuladas}}{\text{Activos totales}}$	−62.6%	35.5%
$\frac{\text{UAII}}{\text{Activos totales}}$	−31.8%	15.4%
$\frac{\text{Valor de mercado del capital}}{\text{Pasivos totales}}$	40.1%	247.7%
$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}}$	150%	190%

FUENTE: Edward I. Altman, *Corporate Financial Distress and Bankruptcy*, Nueva York, John Wiley & Sons, 1993. Tabla 3.1, p. 109.

muestra que las empresas quebradas y no quebradas tienen perfiles financieros muy diferentes un año antes de la quiebra. Estas razones financieras diferentes son la intuición principal en la que se basa el modelo de puntuación Z y se presentan en la tabla 30.2

El modelo de puntuación Z original de Altman requiere que la compañía tenga acciones que cotizan en bolsa y sea manufacturera. Altman usa un modelo revisado para aplicarlo a firmas de propiedad privada y no manufactureras. El modelo resultante es éste:

$$Z = 6.56\,\frac{\text{Capital de trabajo neto}}{\text{Activos totales}} + 3.26\,\frac{\text{Utilidades retenidas acumuladas}}{\text{Activos totales}}$$
$$+ 1.05\,\frac{\text{UAII}}{\text{Activos totales}} + 6.72\,\frac{\text{Valor en libros del capital}}{\text{Pasivos totales}}$$

donde $Z < 1.23$ indica predicción de quiebra,
$1.23 \geq Z \leq 2.90$ indica un área gris,
y $Z > 2.90$ indica que no habrá quiebra.

EJEMPLO 30.3

U.S. Composite Corporation intenta que First National State Bank le aumente su línea de crédito. El director de administración de crédito de First National State Bank usa el modelo de puntuación Z para determinar la solvencia. U.S. Composite Corporation no es una empresa que cotice en bolsa, por lo que debe usar el modelo revisado de puntuación Z.

El balance general y el estado de resultados de U.S. Composite Corporation se presentan en las tablas 2.1 y 2.2 (capítulo 2).

El primer paso es determinar el valor de cada una de las variables de los estados financieros y aplicarlos al modelo revisado de puntuación Z.

(millones de dólares)

$$\frac{\text{Capital neto de trabajo}}{\text{Activos totales}} = \frac{275}{1\,879} = .146$$

$$\frac{\text{Utilidades retenidas acumuladas}}{\text{Activos totales}} = \frac{390}{1\,879} = .208$$

$$\frac{\text{UAII}}{\text{Activos totales}} = \frac{219}{1\,879} = .117$$

$$\frac{\text{Valor en libros del capital}}{\text{Pasivos totales}} = \frac{805}{588} = 1.369$$

El siguiente paso es calcular la puntuación Z revisada:

$$Z = 6.56 \times .146 + 3.26 \times .208 + 1.05 \times .117 + 6.72 \times 1.369$$
$$= 10.96$$

Por último, determinamos que la puntuación Z es superior a 2.9 y concluimos que U.S. Composite representa un buen riesgo crediticio.

Resumen y conclusiones

En este capítulo se examinó qué ocurre cuando las empresas experimentan una dificultad financiera.

1. Una dificultad financiera es una situación en la que el flujo de efectivo de operación de la empresa no es suficiente para cubrir las obligaciones contractuales. Con frecuencia, las firmas en dificultad financiera se ven obligadas a adoptar medidas correctivas y poner en práctica una reestructuración financiera. Esta última implica intercambiar las deudas anteriores por otras nuevas.
2. La reestructuración financiera puede lograrse mediante un arreglo privado o la quiebra formal. Además, puede implicar la liquidación o la reorganización de la compañía. Sin embargo, la liquidación no es común.
3. La quiebra empresarial supone la liquidación según el capítulo 7 o la reorganización según el capítulo 11. Una característica esencial de la ley de quiebra de Estados Unidos es la regla de prioridad absoluta. Esta regla estipula que debe pagarse en su totalidad a los acreedores prioritarios antes de que los acreedores subordinados reciban nada. Sin embargo, en la práctica es común que esta regla se infrinja.
4. Una nueva forma de reestructuración financiera es la quiebra arreglada de antemano. Se trata de una combinación de un arreglo privado y la quiebra formal.
5. Las empresas en dificultad financiera se pueden identificar por sus diferencias en los estados financieros. El modelo de puntuación Z capta algunas de estas diferencias.

Preguntas conceptuales

1. **Dificultad financiera** Defina *dificultad financiera* usando los métodos basados en las acciones y en los flujos.
2. **Dificultad financiera** ¿Cuáles son algunas de las ventajas de una dificultad financiera?
3. **Quiebra arreglada de antemano** ¿Qué es una quiebra arreglada de antemano? ¿Cuál es la ventaja principal de este tipo de quiebra?
4. **Crisis financiera** ¿Por qué una dificultad financiera no siempre produce la desaparición de las empresas?
5. **Liquidación o reorganización** ¿Qué diferencia hay entre liquidación y reorganización?
6. **APR** ¿Qué es la regla de prioridad absoluta?
7. **Préstamos DEP** ¿Qué son los préstamos DEP? ¿Dónde se clasifican los préstamos DEP en la APR?
8. **Ética de la quiebra** En ocasiones, las empresas recurren a la amenaza de una declaración de quiebra para obligar a los acreedores a renegociar términos y condiciones. Los críticos sostienen que en tales casos la empresa usa las leyes de quiebra "como una espada y no como un escudo". ¿Se trata de una táctica ética?
9. **Ética de la quiebra** Varias compañías se han declarado en quiebra o han amenazado con hacerlo, al menos en parte, como forma para reducir los costos de mano de obra. Existe un debate acalorado sobre si esta medida es ética o correcta. ¿Se trata de un uso ético de la quiebra?
10. **Quiebra o arreglo privado** ¿Por qué muchas empresas presentan solicitudes de declaración de quiebra legal cuando los arreglos privados son mucho menos costosos?

www.mhhe.com/rwj

Preguntas y problemas

connect

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-2)

1. **Capítulo 7** Cuando Beacon Computer Company se declaró en quiebra según el capítulo 7 de la ley estadounidense de quiebra, tenía la siguiente información del balance general:

Valor de liquidación		Reclamaciones	
		Crédito comercial	$4 800
		Pagarés garantizados con hipotecas	8 000
		Obligaciones prioritarias	10 000
		Obligaciones subordinadas	15 000
Total de activos	$28 500	Capital contable	−9 300

Si se supone que no existen costos procesales relacionados con la quiebra, como síndico, ¿qué distribución del valor de liquidación propondría usted?

2. **Capítulo 11** Cuando Master Printing Company se declaró en quiebra, lo hizo según el capítulo 11 de la ley. A continuación se presenta la información más importante:

Activos		Reclamaciones	
		Bonos hipotecarios	$19 800
		Obligaciones prioritarias	9 500
		Obligaciones subordinadas	7 500
Valor del negocio en marcha	$27 000	Capital contable en libros	−9 000

Como síndico, ¿qué plan de reorganización aceptaría usted?

3. **Puntuación Z** Fair-to-Midland Manufacturing, Inc., (FMM) ha solicitado un préstamo a True Credit Bank. Jon Fulkerson, analista de crédito del banco, ha reunido la siguiente información de los estados financieros de la empresa:

Activos totales	$ 42 000
UAII	6 500
Capital de trabajo neto	3 100
Valor del capital contable en libros	19 000
Utilidades retenidas acumuladas	13 500
Ventas	61 000

El precio de las acciones de FMM es de 18 dólares cada una y hay 5 000 acciones en circulación. ¿Qué puntuación Z tiene esta compañía?

4. **Puntuación Z** Jon Fulkerson también ha recibido una solicitud de crédito de Seether, LLC, una empresa privada. Una parte abreviada de la información financiera proporcionada por la compañía se muestra a continuación:

Activos totales	$ 75 000
UAII	8 300
Capital de trabajo neto	6 800
Valor del capital contable en libros	26 000
Utilidades retenidas acumuladas	19 000
Pasivos totales	49 000

¿Qué puntuación Z tiene esta compañía?

CAPÍTULO 31

Finanzas corporativas internacionales

En el otoño de 2007, los canadienses celebraron que su dólar, conocido popularmente como *loonie*, alcanzara la paridad con el dólar estadounidense por primera vez en 31 años, lo cual significaba que un dólar canadiense podía intercambiarse exactamente por uno estadounidense. Apenas cinco años antes, el dólar canadiense valía sólo .62 dólares estadounidenses. En noviembre de 2007, el *loonie* alcanzó 1.10 dólares estadounidenses, un nivel que no se había visto desde la década de 1870, aunque volvió a caer a casi .79 dólares estadounidenses en enero de 2009. El dólar se desplomó de repente. En junio de 2008, la moneda australiana alcanzó un máximo histórico de .96 dólares australianos por dólar estadounidense, su nivel más alto en más de 23 años, aunque volvió a caer a .65 dólares estadounidenses en enero de 2009.

Entonces, ¿cuáles son los efectos de las fluctuaciones en los tipos de cambio? Con Canadá como ejemplo, el valor más alto del *loonie* significaba que las exportaciones eran más caras en Estados Unidos, así que disminuyeron las exportaciones. También se responsabilizó al valor más alto del *loonie* por la pérdida de más de 268 000 empleos manufactureros en Canadá, sobre todo en las zonas cercanas a la frontera con Estados Unidos. Puesto que viajar por Canadá se volvió más caro para los visitantes estadounidenses, el turismo se redujo también y llegó a su nivel más bajo en 35 años. En este capítulo exploraremos la importante función que desempeñan las monedas y tipos de cambio en las finanzas internacionales, además de otros temas fundamentales.

A las corporaciones que tienen operaciones considerables en el extranjero a menudo se les llama *corporaciones internacionales* o *multinacionales*. Dichas corporaciones deben considerar muchos factores financieros que no afectarían directamente a las empresas que sólo operan en el ámbito nacional. Entre tales factores están los tipos de cambio de las divisas, las tasas de interés que difieren de un país a otro, los complejos métodos de contabilidad de las operaciones extranjeras, las tasas tributarias internacionales y la intervención de los gobiernos extranjeros.

Los principios básicos de las finanzas corporativas todavía son aplicables a las corporaciones internacionales; al igual que las compañías nacionales, estas empresas intentan invertir en proyectos que creen más valor para los accionistas de lo que cuestan y conseguir financiamiento para contar con efectivo al menor costo posible. En otras palabras, el principio del valor presente neto (VPN) es válido tanto para las operaciones internacionales como para las nacionales, aunque en general es más complicado aplicar la regla del VPN a las inversiones extranjeras.

Una de las complicaciones más significativas de las finanzas internacionales es el tipo de cambio. Los mercados de divisas proporcionan información y oportunidades importantes a las corporaciones internacionales en la toma de decisiones relativas al presupuesto de capital y al financiamiento. Como se explica más adelante, los tipos de cambio internacionales, las tasas de interés y las tasas de inflación están estrechamente relacionadas. Ocuparemos gran parte de este capítulo para explorar la conexión entre estas variables financieras.

No explicaremos en detalle la importancia de las diferencias culturales y sociales para los negocios internacionales. Tampoco analizaremos las implicaciones de los distintos sistemas políticos y económicos. Estos factores revisten importancia fundamental para los negocios internacionales, pero se necesitaría otro libro para abordarlos con la profundidad que merecen. En consecuencia, centraremos nuestra atención sólo en algunas consideraciones de carácter

exclusivamente financiero del área de las finanzas internacionales y algunos aspectos esenciales de los mercados de divisas o cambiarios.

31.1 Terminología

Una palabra que está muy de moda y que el estudiante de finanzas empresariales encontrará con frecuencia es *globalización*. El primer paso para aprender sobre la globalización de los mercados financieros es dominar el nuevo vocabulario. Como sucede con otras especialidades, en las finanzas internacionales abunda la jerga técnica. En consecuencia, se empieza a abordar el tema con un ejercicio de vocabulario muy ecléctico.

Los términos que siguen se presentan en orden alfabético y no todos tienen la misma importancia. Elegimos éstos en particular porque aparecen con frecuencia en la prensa financiera o porque ilustran el carácter del lenguaje de las finanzas internacionales.

Ingrese a **www.adr.com** donde encontrará más información.

1. **American Depositary Receipt** (ADR, recibos estadounidenses de depósito). Certificado emitido en Estados Unidos que representa acciones extranjeras en custodia y permite que dichas acciones se negocien en Estados Unidos. Las empresas extranjeras usan los ADR, que se emiten en dólares estadounidenses, para ampliar el grupo de posibles inversionistas de dicho país. Los ADR están disponibles en dos formas para un gran y creciente número de empresas extranjeras: patrocinados por una compañía, que se cotizan en una bolsa de valores; y no patrocinados, que por lo general se mantienen en el banco de inversión que crea un mercado para los ADR. Ambas formas están disponibles para los inversionistas particulares, pero sólo las emisiones patrocinadas por empresas se cotizan todos los días en los periódicos.
2. **Eurodivisa.** Dinero depositado en un centro financiero fuera del país emisor de la moneda en cuestión. Por ejemplo, los eurodólares, la eurodivisa más utilizada, son dólares estadounidenses depositados en bancos fuera del sistema bancario de Estados Unidos.
3. **Gilts.** En sentido técnico, son títulos de los gobiernos británico e irlandés, aunque el término también incluye emisiones de autoridades británicas locales y algunas ofertas del sector público en el extranjero.

Para consultar las tasas LIBOR actuales, ingrese a **www.bloomberg.com**

4. **London Interbank Offer Rate (LIBOR).** Tasa que la mayoría de los bancos internacionales se cobran entre sí por los préstamos de eurodólares pagaderos al día siguiente en el mercado de Londres. La tasa LIBOR es una de las piedras angulares en la fijación del precio de emisiones del mercado de dinero y otras emisiones de deuda a corto plazo de gobiernos y prestatarios corporativos. Con frecuencia, las tasas de interés se cotizan con algún margen sobre LIBOR y fluctúan junto con ella.
5. **Tipo de cambio cruzado.** Tipo de cambio implícito entre dos monedas (en general, monedas no estadounidenses) cuando ambas se cotizan en una tercera moneda, de ordinario el dólar estadounidense.

31.2 Mercados de divisas y tipos de cambio

El **mercado de divisas** o **mercado cambiario** es sin duda el mercado financiero más grande del mundo. Es el mercado donde la moneda de un país se cambia por otra. La mayoría de las transacciones se llevan a cabo en unas cuantas monedas: el dólar estadounidense ($), la libra esterlina británica (£), el yen japonés (¥) y el euro (€). En la tabla 31.1 se presenta una lista de algunas de las monedas más comunes y sus símbolos.

El mercado de divisas es extrabursátil (*over-the-counter*), de modo que no existe un lugar exclusivo donde los operadores se reúnan. En vez de ello, quienes operan en este mercado se localizan en los principales bancos comerciales y de inversión del mundo. Se comunican mediante terminales de computadora, teléfonos y otros dispositivos de telecomunicación. Por

Tabla 31.1
Símbolos de las divisas internacionales

País	Divisa	Símbolo
Australia	Dólar	A$
Canadá	Dólar	Can$
Dinamarca	Corona	DKr
Unión Monetaria Europea (UME)	Euro	€
India	Rupia	Rs
Irán	Rial	Rl
Japón	Yen	¥
Kuwait	Dinar	KD
México	Peso	Ps
Noruega	Corona	NKr
Arabia Saudita	Riyal	SR
Singapur	Dólar	S$
Sudáfrica	Rand	R
Suecia	Corona	SKr
Suiza	Franco	SF
Reino Unido	Libra	£
Estados Unidos	Dólar	$

ejemplo, la Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications (SWIFT, Sociedad para las Telecomunicaciones Financieras Mundiales entre Bancos), una cooperativa belga sin fines de lucro, mantiene una red de comunicaciones para transacciones internacionales. A través de líneas de transmisión de datos, un banco en Nueva York puede enviar mensajes a otro en Londres por medio de los centros regionales de procesamiento de SWIFT.

Los numerosos tipos de participantes en el mercado de divisas incluyen los siguientes:

Visite SWIFT en **www.swift.com**

1. Importadores que pagan productos en moneda extranjera.
2. Exportadores que reciben divisas y necesitan convertirlas en moneda nacional.
3. Administradores de portafolios que compran o venden acciones y bonos extranjeros.
4. Corredores de divisas que coordinan las órdenes de compra y venta.
5. Operadores que "crean un mercado" de divisas.
6. Especuladores que tratan de lucrar con las variaciones de los tipos de cambio.

Tipos de cambio

Un **tipo de cambio** es simplemente el precio de la moneda de un país expresado en función de la moneda de otro. En la práctica, casi todas las transacciones de divisas tienen lugar en función del dólar estadounidense. Por ejemplo, tanto el franco suizo como el yen japonés se compran y se venden con precios cotizados en dólares estadounidenses. Los tipos de cambio varían constantemente.

Cotizaciones de los tipos de cambio En la figura 31.1 se reproduce una lista de cotizaciones de divisas tal como apareció en *The Wall Street Journal* en 2008. La primera columna (rotulada "in US$") indica el número de dólares que se necesitan para comprar una unidad de otra moneda. Debido a que se trata del precio en dólares de una moneda extranjera, se llama

Figura 31.1
Cotizaciones de los tipos de cambio

Currencies

September 29, 2008

U.S.-dollar foreign-exchange rates in late New York trading

Country/currency	Mon in US$	Mon per US$	US$ vs, YTD chg (%)
Americas			
Argentina peso*	.3207	3.1182	**-1.0**
Brazil real	.5108	1.9577	**10.0**
Canada dollar	.9578	1.0441	**5.1**
1-mos forward	.9584	1.0434	**5.0**
3-mos forward	.9590	1.0428	**5.0**
6-mos forward	.9592	1.0425	**5.0**
Chile peso	.001789	558.97	**12.2**
Colombia peso	.0004564	2191.06	**8.6**
Ecuador US dollar	1	1	**unch**
Mexico peso*	.0907	11.0302	**1.1**
Peru new sol	.3352	2.983	**-0.5**
Uruguay peso†	.04780	20.92	**-2.9**
Venezuela b. fuerte	.466287	2.1446	**unch**
Asia-Pacific			
Australian dollar	.8009	1.2486	**9.4**
China yuan	.1461	6.8451	**-6.3**
Hong Kong dollar	.1288	7.7613	**-0.5**
India rupee	.02151	46.490	**18.0**
Indonesia rupiah	.0001060	9434	**0.5**
Japan yen	.009589	104.29	**-6.4**
1-mos forward	.009621	103.94	**-6.4**
3-mos forward	.009693	103.17	**-6.5**
6-mos forward	.009754	102.52	**-6.3**
Malaysia ringgit§	.2901	3.4471	**4.2**
New Zealand dollar	.6709	1.4905	**14.2**
Pakistan rupee	.01282	78.003	**26.5**
Philippines peso	.0213	46.926	**13.8**
Singapore dollar	.6984	1.4318	**-0.7**
South Korea won	.0008435	1185.54	**26.7**
Taiwan dollar	.03120	32.051	**-1.2**
Thailand baht	.02939	34.025	**13.2**
Vietnam dong	.00006024	16600	**3.6**

Country/currency	Mon in US$	Mon per US$	US$ vs, YTD chg (%)
Europe			
Czech Rep. koruna**	.05863	17.056	**-6.2**
Denmark krone	.1937	5.1626	**1.1**
Euro area euro	1.4441	.6925	**1.1**
Hungary forint	.005922	168.86	**-2.6**
Norway krone	.1727	5.7904	**6.6**
Poland zloty	.4254	2.3507	**-4.8**
Russia ruble‡	.03951	25.310	**3.0**
Slovak Rep koruna	.04766	20.982	**-8.8**
Sweden krona	.1478	6.7659	**4.7**
Switzerland franc	.9188	1.0884	**-3.9**
1-mos forward	.9206	1.0862	**-3.9**
3-mos forward	.9242	1.0820	**-4.0**
6-mos forward	.9257	1.0803	**-3.8**
Turkey lira**	.7928	1.2613	**8.0**
UK pound	1.8091	.5528	**9.8**
1-mos forward	1.8084	.5530	**9.8**
3-mos forward	1.8066	.5535	**9.7**
6-mos forward	1.7974	.5564	**9.9**
Middle East/Africa			
Bahrain dinar	2.6522	.3770	**0.3**
Eqypt pound*	.1834	5.4520	**-1.5**
Israel shekel	.2892	3.4578	**-10.3**
Jordan dinar	1.4116	.7084	**-0.1**
Kuwait dinar	3.7494	.2667	**-2.5**
Lebanon pound	.0006658	1501.95	**-0.7**
Saudi Arabia riyal	.2660	3.7594	**0.2**
South Africa rand	.1194	8.3752	**22.4**
UAE dirham	.2722	3.6738	**unch**
SDR††	1.5563	.6425	**1.4**

*Floating rate †Financial §Government rate ‡Russian Central Bank rate **Rebased as of Jan 1, 2005
††Special Drawing Rights (SDR); from the International Monetary Fund; based on exchange rates for U.S., British and Japanese currencies.
Note: Based on trading among banks of $1 million and more, as quoted at 4 p.m. ET by Reuters.

FUENTE: Reimpreso con autorización de *The Wall Street Journal*, © 2008 Dow Jones & Company, Inc., 29 de septiembre de 2008. Todos los derechos reservados en todo el mundo.

Infórmese sobre los tipos de cambio al minuto en **www.xe.com** y **www.exchangerate.com**

cotización directa o *americana* (recuerde que los tipos de cambio en dólares estadounidenses son directos). Por ejemplo, el dólar australiano se cotiza en .8009, lo que significa que para comprar un dólar australiano se necesitan .8009 dólares estadounidenses.

La segunda columna señala el *tipo de cambio indirecto* o *europeo* (aunque la moneda en cuestión podría no ser europea). Se trata de la cantidad en dicha moneda por dólar estadounidense. El dólar australiano se cotiza aquí a 1.2486, por lo que se obtienen 1.2486 dólares australianos por cada dólar estadounidense. Como es lógico, este segundo tipo de cambio es el recíproco del primero (quizá con un pequeño error de redondeo): 1/.8009 = 1.2486. La tercera columna muestra el cambio porcentual en lo que va del año (YTD, *year-to-date*) en el valor del dólar frente a otra moneda.

También se pueden buscar los tipos de cambio en varios sitios web. Suponga que usted acaba de regresar de unas vacaciones de ensueño en Jamaica y se siente rico porque le sobraron 10 000 dólares jamaiquinos. Ahora necesita convertirlos en dólares estadounidenses. ¿Cuánto obtendrá? Al visitar www.xe.com y utilizar el convertidor de divisas del sitio para averiguarlo, esto es lo que encontramos:

xe.com Universal Currency Converter® Results

Live mid-market rates as of 2006.03.01 18:42:29 UTC.

10,000.00 JMD = 153.645 USD

Jamaica Dollars — United States Dollars

1 JMD = 0.0153645 USD — 1 USD = 65.0850 JMD

Another Conversion? • Bookmark Us

Al parecer, usted salió de Jamaica justo antes de que se le acabara el dinero.

EJEMPLO 31.1

Yenes por euros Suponga que tiene 1 000 dólares estadounidenses ($). Con base en los tipos de cambio que aparecen en la figura 31.1, ¿cuántos yenes japoneses puede comprar con esa suma? Por otro lado, si un Porsche cuesta €100 000 (recuerde que € es el símbolo del euro), ¿cuántos dólares necesita para comprarlo?

El tipo de cambio en términos de yenes por dólar (segunda columna) es 104.29. De modo que sus 1 000 dólares estadounidenses equivalen a:

$$\$1\,000 \times 104.29 \text{ yenes por } \$1 = 104\,290 \text{ yenes}$$

Como el tipo de cambio en términos de dólares por euro (primera columna) es 1.4441, usted necesitará:

$$€100\,000 \times \$1.4441 \text{ por } € = \$144\,410$$

Tipos de cambio cruzados y arbitraje triangular En buena medida, el uso del dólar estadounidense como común denominador para cotizar los tipos de cambio reduce en buena medida el número de posibles cotizaciones cruzadas de las divisas. Por ejemplo, con las cinco principales divisas habría en potencia 10 tipos de cambio en vez de sólo cuatro.[1] De igual modo, el hecho de que el dólar se use como base reduce las incongruencias en las cotizaciones del tipo de cambio.

Antes definimos el tipo de cambio cruzado como el tipo de cambio de una moneda no estadounidense expresada en función de otra moneda no estadounidense. Por ejemplo, suponga que se observa lo siguiente en los casos del euro (€) y del franco suizo (SF):

$$€ \text{ por 1 dólar} = 1.00$$
$$\text{SF por 1 dólar} = 2.00$$

Suponga que el tipo de cambio cruzado se cotiza así:

$$€ \text{ por SF} = .40$$

¿Qué opina?

El tipo de cambio cruzado en este caso es incompatible con los tipos de cambio. Para ilustrar esta incompatibilidad, suponga que usted tiene 100 dólares estadounidenses ($). Si convierte esta suma en francos suizos recibirá:

$$\$100 \times \text{SF } 2 \text{ por } \$1 = \text{SF } 200$$

Si convierte esta cantidad en euros al tipo de cambio cruzado, tendrá:

$$\text{SF } 200 \times €.4 \text{ por SF } 1 = €80$$

[1] Hay cuatro tipos de cambio en vez de cinco porque uno supondría el intercambio de una moneda por ella misma. En términos más generales, podría parecer que debería haber 25 tipos de cambio con cinco monedas. En efecto, existen 25 combinaciones diferentes, pero de éstas, cinco suponen el intercambio de la moneda por sí misma. De las 20 restantes, la mitad son redundantes porque son sólo los recíprocos de otro tipo de cambio. De las 10 restantes, seis pueden eliminarse usando un común denominador.

No obstante, si simplemente convierte los dólares en euros sin pasar por los francos suizos, tendrá:

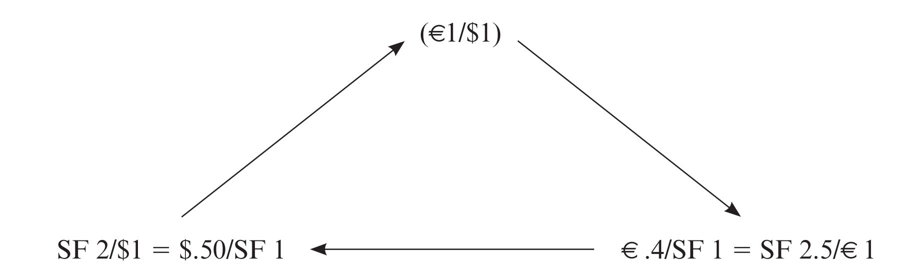
$$\$100 \times €1 \text{ por } \$1 = €100$$

Lo que vemos es que el euro tiene dos precios: €1 por $1 y €.80 por $1, y que el precio que se paga depende de cómo se obtengan los euros.

Para ganar dinero es necesario comprar barato y vender caro. El aspecto más importante que se tiene que advertir es que los euros son más baratos si los compra con dólares porque obtendrá 1 euro en lugar de sólo .8. Deberá proceder como sigue:

1. Comprar 100 euros por 100 dólares.
2. Usar los 100 euros para comprar francos suizos al tipo de cambio cruzado. En virtud de que se necesitan .4 euros para adquirir un franco suizo, usted recibirá €100/.4 = SF 250.
3. Usar los SF 250 para comprar dólares. Como el tipo de cambio es de SF 2 por dólar, recibirá SF 250/2 = 125 dólares, para obtener así una utilidad total de 25 dólares.
4. Repita los pasos 1 a 3.

Esta actividad particular se llama *arbitraje triangular* porque el arbitraje implica pasar por tres tipos de cambio diferentes:



Para impedir que se presenten estas oportunidades, es fácil entender que como con un dólar se compran 1 euro o 2 francos suizos, el tipo de cambio cruzado debe ser:

$$(€1/\$1)/(\text{SF } 2/\$1) = €1/\text{SF } 2$$

Esto es, el tipo de cambio cruzado debe ser un euro por dos francos suizos. Si fuera cualquier otro tipo de cambio, habría una oportunidad de un arbitraje triangular.

EJEMPLO 31.2

Deshaciéndose de unas libras Suponga que los tipos de cambio de la libra inglesa y el franco suizo son:

Libras por $1 = .60
SF por $1 = 2.00

El tipo de cambio cruzado es de tres francos por libra. ¿Es esto congruente? Explique cómo actuar para ganar algo de dinero.

El tipo de cambio cruzado debe ser SF 2.00/£.60 = SF 3.33 por libra. Es posible comprar una libra por SF 3 en un mercado y venderla por SF 3.33 en otro. Por lo tanto, lo que se requiere primero es comprar francos, usarlos para comprar libras y luego vender éstas. Suponiendo que se cuenta con $100, usted podría:

1. Cambiar dólares por francos: $100 × 2 = SF 200.
2. Cambiar francos por libras: SF 200/3 = £66.67.
3. Cambiar libras por dólares: £66.67/.60 = $111.12.

Esto produciría una utilidad total de $11.12.

Tipos de transacciones En el mercado de divisas se llevan a cabo dos tipos básicos de operaciones: las transacciones para entrega inmediata o casi inmediata (spot) y las transacciones a plazo (forward). Una **transacción spot** es un contrato para cambiar divisas "en el acto", lo que en realidad significa que la transacción se completará o liquidará en un plazo máximo de dos días hábiles. El tipo de cambio de una transacción spot se llama **tipo de cambio spot**. De manera implícita, todos los tipos de cambio y las transacciones que se han estudiado hasta el momento se refieren al mercado de entrega inmediata o spot.

Una **transacción a plazo** es un contrato para cambiar divisas en algún momento en el futuro. El tipo de cambio que se usará se acuerda hoy y se llama **tipo de cambio a plazo**. De ordinario, una transacción a plazo se liquida en alguna fecha de los siguientes 12 meses.

Si observa de nuevo la figura 31.1, verá las cotizaciones de los tipos de cambio a plazo de algunas de las principales divisas. Por ejemplo, el tipo de cambio spot del franco suizo es de SF 1 = $.9188. El tipo de cambio a plazo de 180 días (seis meses) es de SF 1 = $.9257. Esto significa que hoy usted puede comprar un franco suizo por $.9188 o acordar la entrega de un franco suizo dentro de 180 días y pagar $.9257 en ese momento.

Observe que el franco suizo es más caro en el mercado a plazo ($.9257 en comparación con $.9188). Como el franco suizo es más caro a futuro que hoy, se dice que se vende con *prima* en relación con el dólar. Por la misma razón, se dice que el dólar se vende con *descuento* en relación con el franco suizo.

¿Por qué existe el mercado a plazo? Una respuesta es que permite a las empresas y particulares contratar hoy un tipo de cambio futuro, con lo que se elimina cualquier riesgo de variaciones desfavorables en el tipo de cambio.

EJEMPLO 31.3

Con miras a futuro Suponga que espera recibir 1 millón de libras esterlinas dentro de seis meses y se compromete a realizar una transacción a plazo para cambiar las libras por dólares. Con base en la figura 31.1, ¿cuántos dólares recibirá dentro de seis meses? ¿La libra se vende con descuento o con prima en relación con el dólar?

En la figura 31.1, el tipo de cambio spot y el tipo de cambio a plazo de 180 días en términos de dólares por libra son de $1.8091 = £1 y $1.7974 = £1, respectivamente. Si espera recibir £1 millón dentro de 180 días, obtendrá £1 millón × $1.7974 por libra = $1.7974 millones. En virtud de que es más caro comprar una libra en el mercado a plazo que en el mercado de entrega inmediata o spot ($1.7974 frente a $1.8091), se dice que la libra se vende con prima en relación con el dólar.

Como dijimos antes, es una práctica habitual en el mundo (salvo algunas excepciones) cotizar los tipos de cambio en relación con el dólar estadounidense. Esto significa que los tipos de cambio se cotizan como la cantidad de la divisa en cuestión por dólar. En lo que queda de este capítulo seguiremos utilizando esta convención. Las cosas pueden complicarse demasiado si lo olvida. Así, cuando se digan cosas como "se espera que el tipo de cambio aumente", es importante recordar que se habla del tipo de cambio cotizado como unidades de la divisa específica por dólar.

31.3 Paridad del poder adquisitivo

Ahora que hemos explicado lo que significan las cotizaciones del tipo de cambio, estamos en condiciones de responder la pregunta obvia: ¿qué determina el nivel del tipo de cambio spot? Además, debido a que se sabe que los tipos de cambio varían con el tiempo, se plantea la pregunta relacionada: ¿qué determina la tasa de cambio de los tipos de cambio? Por lo menos parte de la respuesta en ambos casos se llama **paridad del poder adquisitivo (PPA)**, es

decir, cuando el tipo de cambio se ajusta para mantener constante el poder adquisitivo entre las monedas. Como analizamos a continuación, hay dos formas de la PPA: *absoluta* y *relativa*.

Paridad absoluta del poder adquisitivo

La idea fundamental en que se basa la *paridad absoluta del poder adquisitivo* es que un producto cuesta lo mismo independientemente de la moneda que se utilice para comprarlo o dónde se venda. Se trata de un concepto muy simple. Si una cerveza cuesta £2 en Londres y el tipo de cambio es de £.60 por dólar, una cerveza costará entonces £2/.60 = $3.33 en Nueva York. En otras palabras, la PPA absoluta prescribe que con 1 dólar estadounidense se compra el mismo número de hamburguesas con queso, por ejemplo, en cualquier parte del mundo. (Este concepto se conoce en ocasiones como la "ley de un solo precio".)

De manera más formal, suponga que S_0 es el tipo de cambio spot entre la libra británica y el dólar estadounidense hoy (tiempo 0), y recuerde que los tipos de cambio se están cotizando como la cantidad de la moneda extranjera por dólar. Así pues, P_{US} y P_{UK} son los precios actuales en Estados Unidos y Gran Bretaña, en ese orden, de un producto particular, por ejemplo manzanas. La PPA absoluta simplemente establece que:

$$P_{UK} = S_0 \times P_{US}$$

Esto nos indica que el precio británico de algo es igual al precio estadounidense de ese mismo algo multiplicado por el tipo de cambio.

La lógica en que se basa la PPA es semejante a aquella en que se fundamenta el arbitraje triangular. Si la PPA no se sostuviera, el arbitraje sería posible (en principio) si las manzanas fueran trasladadas de un país a otro. Por ejemplo, suponga que las manzanas se venden en Nueva York a $4 por bushel, mientras que en Londres el precio es de £2.40 por bushel. La PPA absoluta implica que:

$$\begin{aligned} P_{UK} &= S_0 \times P_{US} \\ £2.40 &= S_0 \times \$4 \\ S_0 &= £2.40/\$4 = £.60 \end{aligned}$$

Esto es, el tipo de cambio spot implícito es de £.60 por dólar. De manera equivalente, una libra vale $1/£.60 = $1.67.

Suponga que, en vez de ello, el tipo de cambio actual es de £.50. A partir de $4, un comerciante podría comprar un bushel de manzanas en Nueva York, enviarlo a Londres y venderlo ahí en £2.40. El comerciante podría entonces convertir las £2.40 en dólares al tipo de cambio vigente, S_0 = £.50, lo que arroja un total de £2.40/.50 = $4.80. La ganancia total sería de 80 centavos.

Debido a este potencial de lucro, hay fuerzas que se ponen en marcha para cambiar el tipo de cambio, el precio de las manzanas, o ambos. En nuestro ejemplo, las manzanas empezarían a enviarse de Nueva York a Londres. La oferta limitada de manzanas en Nueva York haría aumentar su precio en esa ciudad y la mayor oferta en Gran Bretaña haría bajar su precio en Londres.

Además de trasladar las manzanas, los comerciantes estarían muy atareados convirtiendo libras en dólares para comprar más de esa fruta. Esta actividad aumentaría la oferta de libras y, al mismo tiempo, aumentaría la demanda de dólares. Se debería esperar que el valor de una libra se redujera. Esto significa que aumentaría el valor del dólar, por lo que se necesitarían más libras para comprar un dólar. Debido a que el tipo de cambio se cotiza en libras por dólar, se debería esperar que el tipo de cambio aumentara a partir de £.50.

Para que la PPA absoluta se sostenga por completo, tienen que suceder varias cosas.

1. Los costos de transacción de comerciar manzanas (envío, seguro, productos echados a perder, etc.) tienen que ser iguales a cero.

2. No debe haber barreras para el comercio de manzanas: nada de aranceles, impuestos u otras barreras políticas.
3. Por último, una manzana en Nueva York debe ser idéntica a otra en Londres. No sirve de nada exportar manzanas rojas a Londres si los ingleses sólo comen manzanas verdes.

En virtud de que los costos de transacción no son iguales a cero y que las otras dos condiciones rara vez llegan a satisfacerse al pie de la letra, no es de sorprender que en realidad la PPA absoluta sea aplicable sólo a bienes negociables, y aun así, sólo a los que son muy uniformes.

Por esta razón, la PPA absoluta no implica que un Mercedes cueste igual que un Ford o que una planta de energía nuclear en Francia cueste lo mismo que otra en Nueva York. En el caso de los automóviles, éstos no son idénticos. En cuanto a las plantas nucleares, incluso si fueran idénticas, son muy caras y sumamente difíciles de embarcar. Por otro lado, estaríamos muy sorprendidos al observar una violación significativa de la PPA absoluta en el caso del oro.

Como ejemplo de una violación a la PPA absoluta, a finales de 2003 el euro se cotizaba en alrededor de $1.30. El nuevo, y muy deseable, Porsche Carrera GT se vendía en casi $440 000 en Estados Unidos. Esta cantidad equivalía a un precio de €338 462 antes de impuestos y €392 615 después de impuestos. El precio del automóvil en Alemania era de €452 690, lo cual significa que si los alemanes podían trasladar el automóvil por menos de €60 000, les convenía mucho más comprarlo en Estados Unidos.

En realidad, las corporaciones tratan de aprovechar las violaciones a la PPA absoluta. Por ejemplo, a mediados de 2004, Alcoa anunció que construiría una planta fundidora de aluminio con valor de 1 000 millones de dólares en la isla de Trinidad, en el Caribe. Al mismo tiempo, la compañía abría nuevos derroteros con otra planta de 1 000 millones de dólares en Islandia y estaba investigando otras ubicaciones, como China, Brunei, Bahréin, Brasil y Canadá. En todos los casos, los bajos costos de la electricidad constituían el atractivo (la fundición de aluminio consume mucha electricidad). Mientras tanto, la firma tenía varias plantas en la zona noroeste del Pacífico en Estados Unidos que fueron cerradas debido a que los precios más altos de la electricidad en esta región hacían que las plantas no fueran rentables.

Una de las más famosas violaciones de la PPA absoluta es el índice Big Mac creado por *The Economist.* Para crear el índice, se recopilan los precios, proporcionados por McDonald's, de una hamburguesa Big Mac en diferentes países. Un poco más adelante encontrará el índice Big Mac que se publicó en www.economist.com. (Le dejamos a su cargo la búsqueda del índice más reciente.)

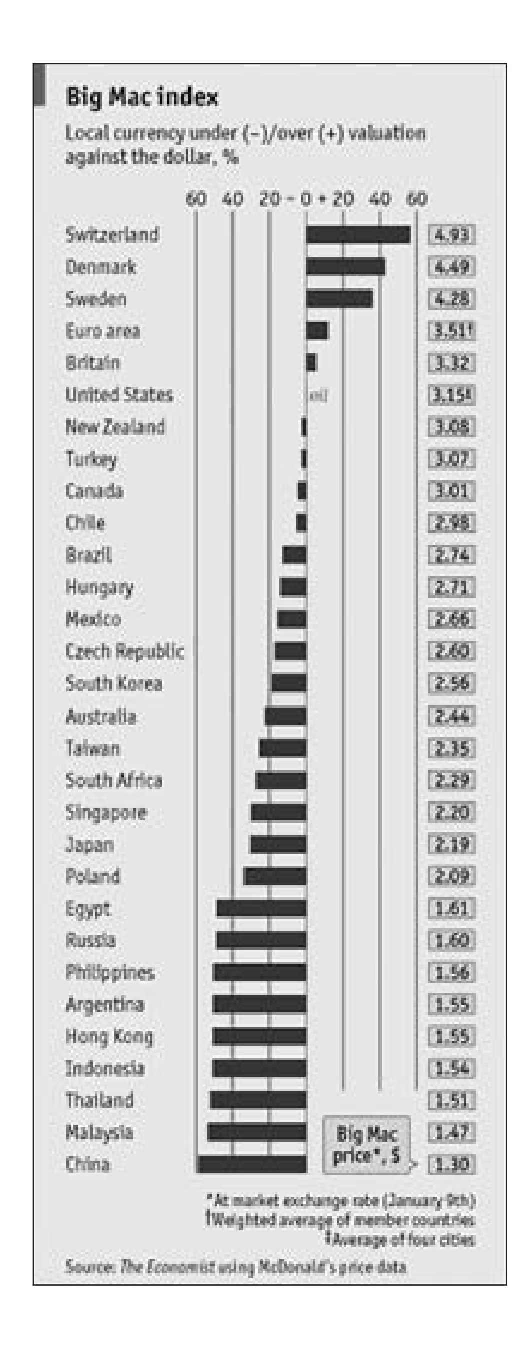
Como se puede ver en el índice, la PPA absoluta no parece sostenerse, por lo menos en lo que se refiere a la hamburguesa Big Mac. De hecho, en sólo cinco de las 29 monedas estudiadas por *The Economist* el tipo de cambio se ubica dentro de 10% del pronóstico de la PPA absoluta. La diferencia más importante se observa en Suiza, donde la moneda está sobrevaluada, en apariencia, en alrededor de 60%. Además, el precio de 11 de las 29 monedas es "incorrecto" en más de 40%. ¿Por qué?

Existen varias razones. Primera, en realidad, una hamburguesa Big Mac no es transportable. Sí, se puede cargar un barco de hamburguesas Big Mac y enviarlo a Dinamarca donde se supone que la moneda está sobrevaluada más de 40%. Pero, ¿usted cree que en verdad la gente querría comprar las hamburguesas? Lo más probable es que no. Aun cuando sea relativamente fácil transportar una Big Mac, sería relativamente caro, y la calidad de la hamburguesa se deterioraría en el camino.

Además, si se fija bien, el precio de la Big Mac es el precio promedio de Nueva York, Chicago, San Francisco y Atlanta. La razón es que las Big Mac no se venden al mismo precio en Estados Unidos, donde se supone que todas se compran con dólares. El costo de la vida y la competencia son sólo algunos de los factores que afectan el precio de una Big Mac en Estados Unidos. Si las Big Mac no tienen el mismo precio en la misma moneda, ¿se puede esperar que la PPA absoluta se sostenga cuando se trata de varias divisas?

Por último, los gustos distintos pueden explicar la aparente discrepancia. En Estados Unidos, las hamburguesas y la comida rápida se han convertido en un artículo de primera necesidad en la dieta de los habitantes de ese país. En otros países no hay un gusto tan arraigado por las hamburguesas. Se debería esperar que el precio de la Big Mac fuera inferior en Estados Unidos debido a que la competencia es demasiado grande.

Después de examinar la Big Mac deberíamos decir que la PPA absoluta se sostiene mejor cuando se trata de artículos que son más fáciles de transportar. Por ejemplo, hay muchas compañías cuyas acciones se cotizan tanto en la Bolsa de Valores de Nueva York como en las de



otros países. Si se examinan los precios de las acciones en las dos bolsas, se verá que son casi exactamente iguales a los que pronosticaría la PPA absoluta. La razón es que una acción de una compañía específica es (en general) igual dondequiera que se compre y sea cual fuere la moneda que se utilice.

Paridad relativa del poder adquisitivo

Como cuestión práctica, ha surgido una versión relativa de la paridad del poder adquisitivo. La *paridad relativa del poder adquisitivo* no indica qué determina el nivel absoluto del tipo de cambio. En cambio, señala qué determina la *variación* del tipo de cambio a través del tiempo.

La idea básica Suponga que el tipo de cambio de la libra británica con respecto al dólar estadounidense es en la actualidad de S_0 = £.50. Además, suponga que se pronostica que, el próximo año, la tasa de inflación en Gran Bretaña será de 10% y que (por el momento) se pronostica que la tasa de inflación de Estados Unidos será de cero. ¿Cuál cree usted que será el tipo de cambio dentro de un año?

Al reflexionar sobre el asunto se observa que, en Gran Bretaña, en la actualidad un dólar cuesta .50 libras. Con una inflación de 10%, es de esperar que los precios en Gran Bretaña aumenten en general 10%. De esta manera, esperamos también que el precio de un dólar suba 10%, por lo que el tipo de cambio debe aumentar a £.50 × 1.1 = £.55.

Si la tasa de inflación en Estados Unidos no es cero, debemos preocuparnos por las tasas de inflación *relativa* en los dos países. Por ejemplo, suponga que se pronostica que la tasa de inflación en Estados Unidos será de 4%. En relación con los precios en este país, los precios en Gran Bretaña subirían a una tasa de 10% − 4% = 6% anual. En consecuencia, se debería esperar que el precio del dólar subiera 6% y el tipo de cambio pronosticado sería de £.50 × 1.06 = £.53.

El resultado En general, la PPA relativa señala que la variación del tipo de cambio queda determinada por la diferencia entre las tasas de inflación de los dos países. Para ser más específicos usaremos la siguiente notación:

S_0 = Tipo de cambio spot actual (tiempo 0) (moneda extranjera por dólar).
$E(S_t)$ = Tipo de cambio esperado en t periodos.
h_{US} = Tasa de inflación en Estados Unidos.
h_{FC} = Tasa de inflación en otro país.

Con base en nuestra explicación anterior, la PPA relativa indica que la variación porcentual esperada del tipo de cambio en el próximo año, $[E(S_1) - S_0]/S_0$, es:

$$[E(S_1) - S_0]/S_0 \cong h_{FC} - h_{US} \qquad \textbf{(31.1)}$$

Expresado en palabras, la PPA relativa tan sólo establece que la variación porcentual esperada del tipo de cambio es igual a la diferencia entre las tasas de inflación.[2] Si se reordena ligeramente esta ecuación, se obtiene:

$$E(S_1) \cong S_0 \times [1 + (h_{FC} - h_{US})] \qquad \textbf{(31.2)}$$

[2] La ecuación 31.1 es en realidad una aproximación; la PPA relativa pronostica que:

$$\frac{E(S_1)}{S_0} = \frac{1 + h_{FC}}{1 + h_{FC}} \text{ y } \frac{E(S_1) - S_0}{S_0} = \frac{E(S_1)}{S_0} - 1$$

se sostendrán exactamente. Por lo tanto, en nuestro ejemplo, el cambio en el valor de la libra esterlina por dólar sería:

$$1.058 = \frac{1 + .10}{1 + .04}$$

o 5.8%, en lugar de 6%. Se trata de una aproximación comúnmente utilizada y la empleamos aquí de vez en cuando para facilitar la exposición.

Este resultado tiene sentido, pero debe tenerse precaución al cotizar el tipo de cambio.

En nuestro ejemplo relacionado con Gran Bretaña y Estados Unidos, la PPA relativa indica que el tipo de cambio aumentará en $h_{FC} - h_{US} = 10\% - 4\% = 6\%$ anual. Por lo tanto, suponiendo que la diferencia entre las tasas de inflación no varíe, el tipo de cambio esperado en dos años, $E(S_2)$, será:

$$\begin{aligned} E(S_2) &= E(S_1) \times (1 + .06) \\ &= .53 \times 1.06 \\ &= .562 \end{aligned}$$

Observe que esto podría haberse escrito así:

$$\begin{aligned} E(S_2) &= .53 \times 1.06 \\ &= .50 \times (1.06 \times 1.06) \\ &= .50 \times 1.06^2 \end{aligned}$$

En general, la PPA relativa indica que el tipo de cambio esperado en algún momento en el futuro, $E(S_t)$, es:

$$E(S_t) \cong S_0 \times [1 + (h_{FC} - h_{US})]^t \quad \textbf{(31.3)}$$

Como veremos, ésta es una relación muy útil.

Debido a que en realidad no esperamos que la PPA absoluta se sostenga con la mayoría de los bienes, nos centraremos en la PPA relativa de nuestro siguiente análisis. De aquí en adelante, cuando hablemos de PPA sin mayor calificativo, se entenderá PPA relativa.

EJEMPLO 31.4

Todo es relativo Suponga que el tipo de cambio de la moneda japonesa es en la actualidad de 105 yenes por dólar. La tasa de inflación en Japón en los próximos tres años será de, por ejemplo, 2% anual, mientras que la de Estados Unidos será de 6%. Con base en la PPA relativa, ¿cuál será el tipo de cambio dentro de tres años?

Como la tasa de inflación en Estados Unidos es mayor, esperamos que el dólar sea menos valioso. La variación del tipo de cambio será de 2% − 6% = −4% anual. En tres años el tipo de cambio bajará a:

$$\begin{aligned} E(S_3) &\cong S_0 \times [1 + (h_{FC} - h_{US})]^3 \\ &\cong 105 \times [1 + (-.04)]^3 \\ &\cong 92.90 \end{aligned}$$

Apreciación y depreciación de las monedas Con frecuencia escuchamos expresiones como "el dólar se fortaleció (o se debilitó) en los mercados financieros", o "se espera que el dólar se aprecie (o se deprecie) con respecto a la libra esterlina". Cuando decimos que el dólar se fortalece o se aprecia, queremos decir que el valor del dólar aumenta, de modo que se necesitan más divisas para comprar un dólar.

Lo que ocurra con los tipos de cambio a medida que el valor de las monedas fluctúe dependerá de cómo se coticen los tipos de cambio. Debido a que aquí se cotizan como unidades de moneda extranjera por dólar, el tipo de cambio se mueve en la misma dirección que el valor del dólar: sube cuando el dólar se fortalece y baja cuando éste se debilita.

La PPA relativa nos indica que el tipo de cambio aumentará si la tasa de inflación en Estados Unidos es menor que la del otro país. Esto sucede porque la moneda extranjera se deprecia y, por lo tanto, se debilita con respecto al dólar.

31.4 Paridad de las tasas de interés, tasas a plazo no sesgadas y el efecto Fisher internacional

El siguiente tema que precisamos abordar es la relación entre los tipos de cambio spot, los tipos de cambio a plazo y las tasas de interés. Para comenzar necesitamos cierta notación adicional:

F_t = Tipo de cambio a plazo que se liquidará en la fecha *t*.
R_{US} = Tasa de interés nominal libre de riesgo en Estados Unidos.
R_{FC} = Tasa de interés nominal libre de riesgo en el otro país.

Como antes, usaremos S_0 para representar el tipo de cambio spot. La tasa de interés nominal libre de riesgo en Estados Unidos, R_{US}, será la tasa de los certificados del Tesoro.

Arbitraje cubierto de la tasa de interés

Suponga que observamos la siguiente información referente a las monedas estadounidense y suiza en el mercado:

$$\begin{aligned} S_0 &= \text{SF } 2.00 \\ F_1 &= \text{SF } 1.90 \\ R_{US} &= 10\% \\ R_S &= 5\% \end{aligned}$$

donde R_S es la tasa nominal libre de riesgo en Suiza. El periodo es de un año, de modo que F_1 es el tipo de cambio a plazo de 360 días.

¿Nota alguna oportunidad de arbitraje aquí? Sí, hay una. Suponga que usted tiene $1 para invertir y desea una inversión sin riesgo. Una alternativa es invertir $1 en una inversión sin riesgo en Estados Unidos, como un certificado del Tesoro a plazo de 360 días. Si lo hace, en un periodo $1 valdrá:

$$\begin{aligned} \text{Valor en \$ en 1 periodo} &= \$1 \times (1 + R_{US}) \\ &= \$1.10 \end{aligned}$$

De otro modo, puede invertir en la inversión libre de riesgo suiza. Para hacerlo es necesario convertir $1 en francos suizos y, a la vez, ejecutar una transacción a plazo para volver a convertir los francos suizos en dólares dentro de un año. Los pasos necesarios serían los siguientes:

1. Convertir $1 en $1 × S_0 = SF 2.00.
2. Al mismo tiempo, celebrar un contrato a plazo para convertir los francos suizos en dólares dentro de un año. Debido a que el tipo de cambio a plazo es SF 1.90, usted recibirá $1 por cada SF 1.90 que tenga dentro de un año.
3. Invertir sus SF 2.00 en Suiza a R_S. Dentro de un año tendrá:

$$\begin{aligned} \text{Valor en SF en 1 año} &= \text{SF } 2.00 \times (1 + R_S) \\ &= \text{SF } 2.00 \times 1.05 \\ &= \text{SF } 2.10 \end{aligned}$$

4. Convertir sus SF 2.10 en dólares al tipo de cambio acordado de SF 1.90 = $1. Terminaría con:

$$\begin{aligned} \text{Valor en \$ en 1 año} &= \text{SF } 2.10/1.90 \\ &= \$1.1053 \end{aligned}$$

Observe que el valor dentro de un año que resulta de esta estrategia puede escribirse así:

$$\begin{aligned}\text{Valor en \$ en 1 año} &= \$1 \times S_0 \times (1 + R_S)/\mathrm{F}_1 \\ &= \$1 \times 2 \times 1.05/1.90 \\ &= \$1.1053\end{aligned}$$

Es evidente que el rendimiento sobre esta inversión es de 10.53%. Esta cantidad es superior a la de 10% que obtenemos de invertir en Estados Unidos. Debido a que las dos inversiones son libres de riesgo, existe una oportunidad de arbitraje.

Para explotar la diferencia entre las tasas de interés usted necesita conseguir un préstamo de, más o menos, 5 millones de dólares a la menor tasa estadounidense e invertir esta cantidad a la mayor tasa suiza. ¿Qué utilidad total se obtendrá de esta operación? Para averiguarlo, seguimos los pasos descritos antes:

1. Convertir los \$5 millones a SF 2 = \$1 para obtener SF 10 millones.
2. Celebrar un contrato para cambiar los francos suizos por dólares dentro de un año a SF 1.90 por dólar.
3. Invertir los SF 10 millones a plazo de 1 año a $R_S = 5\%$. Al final tendrá SF 10.5 millones.
4. Convertir los SF 10.5 millones en dólares para cumplir con el contrato a plazo. Usted recibirá SF 10.5 millones/1.90 = \$5 526 316.
5. Pagar el préstamo con intereses. Usted debe 5 millones de dólares más 10% de interés para un total de \$5.5 millones. Asimismo, tiene \$5 526 316, de modo que la utilidad total es de \$26 316 libre de riesgo.

La actividad que se ha ilustrado aquí se llama *arbitraje cubierto de la tasa de interés*. El término *cubierto* se refiere al hecho de que el inversionista está cubierto en caso de que se produzca una variación del tipo de cambio porque el tipo de cambio a plazo se asegura desde hoy.

Paridad de las tasas de interés

Si se supone que no existen buenas oportunidades de arbitraje cubierto de la tasa de interés, debe haber cierta relación entre los tipos de cambio spot, los tipos de cambio a plazo y las tasas de interés relativas. Para entender esta relación, observe que, en general, la estrategia 1 del análisis precedente, invertir en un instrumento sin riesgo en Estados Unidos, nos da $1 + R_{US}$ por cada dólar que invertimos. La estrategia 2, invertir en un instrumento libre de riesgo en otro país, no da $S_0 \times (1 + R_{FC})/F_1$ por cada dólar que invertimos. Debido a que deben ser iguales para impedir el arbitraje, es necesario que:

$$1 + R_{US} = \mathrm{S}_0 \times (1 + R_{FC})/F_1$$

Si se reordenan un poco los términos se obtiene la famosa condición de **paridad de las tasas de interés (PTI)**:

$$F_1/\mathrm{S}_0 = (1 + R_{FC})/(1 + R_{US}) \qquad \textbf{(31.4)}$$

Hay una aproximación muy útil de la PTI que ilustra con mucha claridad lo que sucede y no es difícil de recordar.[3] Si definimos en términos porcentuales la prima o el descuento del tipo de cambio a plazo como $(F_1 - S_0)/S_0$, entonces la PTI señala que esta prima o descuento porcentual es *aproximadamente* igual a la diferencia entre las tasas de interés:

$$(F_1 - \mathrm{S}_0)/\mathrm{S}_0 \cong R_{FC} - R_{US} \qquad \textbf{(31.5)}$$

[3] Aquí observamos que $F_1/S_0 - 1 = (F_1 - S_0)/S_0$ y $(1 + R_{FC})/(1 + R_{US})$ es aproximadamente igual a $R_{FC} - R_{US}$.

En términos muy generales, lo que la PTI muestra es que cualquier diferencia entre las tasas de interés de dos países por un periodo determinado se compensa sólo por la variación del valor relativo de las monedas, con lo que se eliminan las posibilidades de arbitraje. Observe que también podríamos escribir esto:

$$F_1 \cong S_0 \times [1 + (R_{FC} - R_{US})] \qquad \textbf{(31.6)}$$

En general, si tenemos t periodos en lugar de sólo uno, la aproximación de la PTI se escribe así:

$$F_1 \cong S_0 \times [1 + (R_{FC} - R_{US})]^t \qquad \textbf{(31.7)}$$

EJEMPLO 31.5

Comprobación de la paridad Suponga que en la actualidad el tipo de cambio del yen japonés, S_0, es de ¥120 = \$1. Si la tasa de interés en Estados Unidos es R_{US} = 10% y en Japón de R_J = 5%, ¿cuál tiene que ser el tipo de cambio a plazo para impedir el arbitraje cubierto de la tasa de interés?

Con base en la PTI tenemos que:

$$\begin{aligned} F_1 &\cong S_0 \times [1 + (R_J - R_{US})] \\ &\cong ¥120 \times [1 + (.05 - .10)] \\ &\cong ¥120 \times .95 \\ &\cong ¥114 \end{aligned}$$

Observe que el yen se venderá con prima respecto al dólar (¿por qué?).

Tipos de cambio a plazo y tipos spot futuros

Además de la PPA y la PTI existe otra relación básica que necesitamos explicar. ¿Cuál es la relación entre el tipo de cambio a plazo y el tipo de cambio spot que se espera a futuro? La condición de **tipos de cambio a plazo no sesgados** (**UFR**, del inglés *unbiased forward rates*) establece que el tipo de cambio a plazo, F_1, es igual al tipo de cambio spot *esperado* en el futuro, $E(S_1)$:

$$F_1 = E(S_1)$$

Con t periodos, la condición de tipos de cambios a plazo no sesgados se escribiría así:

$$F_t = E(S_t)$$

En términos muy generales, la condición de tipos de cambio a plazo no sesgados indica que, en promedio, el tipo de cambio a plazo es igual al tipo de cambio spot futuro.

Si omitimos el riesgo, la condición de tipos de cambio a plazo no sesgados debe sostenerse. Suponga que el tipo de cambio a plazo del yen japonés es sistemáticamente inferior al tipo spot futuro en unos 10 yenes. Esto significa que cualquier persona que quisiera convertir dólares en yenes en el futuro sistemáticamente recibiría más yenes si no pacta un tipo de cambio a plazo. Éste tendría que elevarse para que alguien se interesara en un cambio de divisas a plazo.

De manera semejante, si el tipo de cambio a plazo fuera sistemáticamente superior al tipo spot futuro, cualquier persona que quisiera convertir yenes en dólares recibiría más dólares por yen si no pacta una transacción a plazo. El tipo de cambio a plazo tendría que bajar para atraer a estos negociantes.

Por estas razones, en promedio, el tipo de cambio a plazo y el tipo de cambio spot observado en el futuro deben ser iguales. Por supuesto, nadie sabe con certeza cuál será el tipo de cambio spot que se observará en el futuro. Quizá no se sostenga la condición de tipos de cambio a plazo no sesgados si los negociantes están dispuestos a pagar una prima para evitar esta incertidumbre. Si la condición se sostiene, el tipo de cambio a plazo de 180 días que se ofrece hoy debe ser un pronosticador no sesgado de lo que el tipo de cambio será dentro de 180 días.

En resumen

Hemos explicado tres relaciones: PPA, PTI y la condición de tipos de cambio a plazo no sesgados (UFR), que describen la interacción entre las principales variables financieras, como las tasas de interés, los tipos de cambio y las tasas de inflación. Ahora examinaremos las implicaciones de estas relaciones como grupo.

Paridad no cubierta de las tasas de interés Para comenzar, es útil reunir las relaciones del mercado financiero internacional en un solo lugar:

$$\text{PPA:} \quad E(S_1) \cong S_0 \times [1 + (h_{FC} - h_{US})]$$
$$\text{PTI:} \quad F_1 \cong S_0 \times [1 + (R_{FC} - R_{US})]$$
$$\text{UFR:} \quad F_1 \cong E(S_1)$$

Para empezar, combinamos la condición de tipos de cambio a plazo no sesgados con la PTI. Debido a que sabemos que $F_1 = E(S_1)$ a partir de la condición de tipos de cambio forward no sesgados, podemos sustituir $E(S_1)$ por F_1 en la PTI.[4] El resultado es:

$$\text{PNCI:} \; E(S_1) \cong S_0 \times [1 + (R_{FC} - R_{US})] \qquad \textbf{(31.8)}$$

Esta importante relación, que se llama **paridad no cubierta de las tasas de interés (PNCI)**, desempeña una función esencial en el análisis del presupuesto del capital internacional que presentamos a continuación. Con *t* periodos, la paridad no cubierta de las tasas de interés se expresa así:

$$E(S_1) \cong S_0 \times [1 + (R_{FC} - R_{US})]^t \qquad \textbf{(31.9)}$$

El efecto Fisher internacional A continuación comparamos la PPA con la paridad no cubierta de las tasas de interés. Ambas tienen $E(S_1)$ al lado izquierdo de la ecuación, de modo que los elementos del lado derecho tienen que ser iguales. Entonces tenemos:

$$S_0 \times [1 + (h_{FC} - h_{US})] = S_0 \times [1 + (R_{FC} - R_{US})]$$
$$h_{FC} - h_{US} = R_{FC} - R_{US}$$

Esto nos indica que la diferencia entre los rendimientos de Estados Unidos y el otro país son iguales a la diferencia entre las tasas de inflación. Sólo hay que reacomodar un poco los términos para tener el **efecto Fisher internacional (EFI)**:

$$\text{EFI:} \; R_{US} - h_{US} = R_{FC} - h_{FC} \qquad \textbf{(31.10)}$$

El efecto Fisher internacional indica que las tasas *reales* son iguales entre los países.[5]

La conclusión de que los rendimientos reales son iguales en los distintos países es de veras economía básica. Si, por ejemplo, los rendimientos reales fueran más altos en Brasil que en Estados Unidos, el dinero saldría de los mercados financieros estadounidenses para entrar en los brasileños. Los precios de los activos en Brasil aumentarían y los rendimientos bajarían. Al mismo tiempo, los precios de los activos en Estados Unidos bajarían y los rendimientos aumentarían. Este proceso actúa para igualar los rendimientos reales.

Dicho lo anterior, necesitamos resaltar dos cosas. Primero que nada, en nuestro análisis no hemos tomado en cuenta el riesgo de manera explícita. Podríamos llegar a una conclusión diferente sobre los rendimientos reales una vez que el riesgo entra en juego, en particular si

[4] Aquí, de nuevo, se trata de una aproximación para facilitar la exposición. Las ecuaciones exactas son:

$$\text{PPA: } E(S_1) = S_0 \times \left[\frac{(1 + h_{FC})}{(1 + h_{us})}\right]$$

$$\text{PTI: } F_1 = S_0 \times \left[\frac{(1 + R_{FC})}{(1 + R_{us})}\right]$$

[5] Obsérvese que el resultado aquí está dado en función de la tasa real aproximada, $R - h$ (vea el capítulo 6), porque se usaron aproximaciones de la PPA y la PTI. Para obtener el resultado exacto vea el problema 18 al final del capítulo.

la gente de cada país tiene actitudes y preferencias distintas respecto al riesgo. Segundo, hay muchas barreras para el movimiento del dinero y el capital en el mundo. Los rendimientos reales pueden ser diferentes en dos países durante periodos prolongados si el dinero no puede moverse con libertad entre ellos.

Pese a estos problemas, esperamos que los mercados de capital se internacionalicen cada vez más. En la medida que esto ocurra, las diferencias entre las tasas reales existentes podrían bajar. Las leyes de la economía tienen muy poco respeto por las fronteras nacionales.

31.5 Presupuesto de capital internacional

Kihlstrom Equipment, una compañía internacional con sede en Estados Unidos, está evaluando una inversión en el extranjero. Las exportaciones de brocas de perforación de Kihlstrom han aumentado a tal grado que planea construir un centro de distribución en Francia. El lanzamiento del proyecto costará €2 millones. Se espera que los flujos de efectivo asciendan a €.9 millones anuales en los próximos tres años.

El actual tipo de cambio spot de los euros es de €.5. Recuerde que se trata de euros por dólar, por lo que el euro vale $1/.5 = $2. La tasa libre de riesgo en Estados Unidos es de 5% y en Francia, de 7%. Advierta que el tipo de cambio y las dos tasas de interés se observan en los mercados financieros y no son estimadas.[6] El costo promedio ponderado de capital (WACC) de Kihlstrom sobre las inversiones en dólares de este tipo es de 10%.[7]

¿Debe Kihlstrom realizar esta inversión? Como siempre, la repuesta depende del VPN, pero, ¿cómo calculamos el valor presente neto de este proyecto en dólares estadounidenses? Hay dos procedimientos básicos:

1. *El método de la moneda nacional*. Convertir en dólares todos los flujos de efectivo en euros y luego descontar a 10% para encontrar el VPN en dólares. Observe que con este método es necesario calcular los tipos de cambio futuros, a fin de convertir en dólares los flujos de efectivos proyectados en euros a futuro.
2. *El método de la moneda extranjera*. Determinar el rendimiento requerido sobre las inversiones en euros y después descontar los flujos de efectivo en euros para encontrar el VPN en euros. En seguida será necesario convertir este VPN en euros a VPN en dólares. Este método exige convertir de algún modo el rendimiento requerido de 10% en dólares en el rendimiento requerido equivalente en euros.

La diferencia entre estos dos métodos es sobre todo cuestión de cuándo se convierten los euros en dólares. En el primer caso, se convierten antes de calcular el VPN. En el segundo, se convierten después de calcularlo.

Parecería que el segundo método es superior porque, en él, sólo debemos obtener una cifra, la de la tasa de descuento en euros. Además, en virtud de que el primer método exige pronosticar los tipos de cambio futuros, parecería que hay más margen de error cuando se aplica este método. Sin embargo, como explicamos a continuación, y con base en nuestros resultados anteriores, en realidad los dos métodos son iguales.

---

[6] Por ejemplo, las tasas de interés podrían ser las tasas a corto plazo del eurodólar y los eurodepósitos que ofrecen los grandes bancos.

[7] El WACC de Kihlstrom se determina como siempre. Suponga que los valores de mercado de la deuda, el capital y los costos de capital relacionados son:

Deuda	$500	5%
Capital	$500	16%
	$1 000	

con la tasa tributaria corporativa de 20%. Se desprende que:

$$\begin{aligned} \text{WACC} &= \frac{S}{B+S}R_0(1-T_C) + \frac{B}{B+S}R_B \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)(5\%)(1-.20) + \left(\frac{1}{2}\right)16\% \\ &= 10\% \end{aligned}$$

Método 1: Método de la moneda nacional

Para convertir los flujos de efectivo futuros del proyecto en dólares invocaremos la relación de paridad no cubierta de las tasas de interés, o PNCI, para obtener los tipos de cambio proyectados. Con base en nuestro análisis anterior, el tipo de cambio esperado en el tiempo t, $E(S_t)$, es:

$$E(S_t) = S_0 \times [1 + (R_{€} - R_{US})]^t$$

donde $R_{€}$ representa la tasa nominal libre de riesgo en Francia. Debido a que $R_{€}$ es de 7%, R_{US} es 5%, y el tipo de cambio actual (S_0) es de €.5:

$$\begin{aligned} E(S_t) &= .5 \times [1 + (.07 - .5)]^t \\ &= .5 \times 1.02^{\,t} \end{aligned}$$

Así, los tipos de cambio pronosticados para el proyecto de las brocas de perforación son:

Año	Tipo de cambio esperado
1	€.5 × 1.02^1 = €.5100
2	€.5 × 1.02^2 = €.5202
3	€.5 × 1.02^3 = €.5306

Usando estos tipos de cambio, junto con el tipo de cambio actual, se pueden convertir en dólares todos los flujos de efectivo en euros (observe que todos los flujos de efectivo en este ejemplo se expresan en millones):

Año	(1) Flujo de efectivo en millones de €	(2) Tipo de cambio esperado	(3) Flujo de efectivo en millones de dólares (1)/(2)
0	−€2.0	€.5000	−$4.00
1	.9	.5100	1.76
2	.9	.5202	1.73
3	.9	.5306	1.70

Para terminar, el VPN se calcula como de costumbre:

$$\begin{aligned} VPN_{\$} &= -\$4 + \$1.76/1.10 + \$1.73/1.10^2 + \$1.70/1.10^3 \\ &= .3 \text{ millones de dólares} \end{aligned}$$

Por consiguiente, el proyecto es rentable.

Método 2: Método de la moneda extranjera

Kihlstrom requiere un rendimiento nominal de 10% sobre los flujos de efectivo denominados en dólares. Necesitamos convertir esta tasa en otra que se adecue a los flujos de efectivo denominados en euros. Merced al efecto Fisher internacional sabemos que la diferencia entre las tasas de interés nominales es:

$$\begin{aligned} R_{€} - R_{US} &= h_{€} - h_{US} \\ &= 7\% - 5\% = 2\% \end{aligned}$$

La tasa de descuento correspondiente para estimar los flujos de efectivo en euros del proyecto de las brocas de perforación es casi igual a 10%, más 2% adicional para compensar la mayor tasa de inflación en Europa.

Si calculamos el VPN de los flujos de efectivo en euros a esta tasa, se obtiene:

$$\begin{aligned} VPN_€ &= -€2 + €.9/1.12 + €.9/1.12^2 + €.9/1.12^3 \\ &= .16 \text{ millones de euros} \end{aligned}$$

El VPN de este proyecto es de €.16 millones. Emprenderlo nos hace €.16 millones más ricos hoy. ¿A cuánto equivale esto en dólares? En virtud de que hoy el tipo de cambio es de €.5, el VPN en dólares del proyecto es:

$$VPN_\$ = VPN_€/S_0 = €.16/.5 = .3 \text{ millones de dólares}$$

Esta cantidad es igual al VPN en dólares que se calculó anteriormente.

El punto importante que debe reconocerse en nuestro ejemplo es que los dos procedimientos para presupuestar el capital son en realidad lo mismo y siempre arrojarán la misma respuesta.[8] En este segundo método simplemente se oculta el hecho de que estamos pronosticando los tipos de cambio de manera implícita. Aun así, el método de la moneda extranjera es un poco más sencillo en términos del cálculo.

Flujos de efectivo no remitidos

En el ejemplo anterior se partió del supuesto de que todos los flujos de efectivo después de impuestos que genera la inversión extranjera podían ser remitidos (pagados) a la empresa matriz. En realidad existen diferencias considerables entre los flujos de efectivo generados por un proyecto en el extranjero y la cantidad que puede remitirse efectivamente, o “repatriarse”, a la empresa matriz.

Una subsidiaria extranjera puede remitir fondos a la matriz de muchas formas, incluidas las siguientes:

1. Dividendos.
2. Honorarios de administración por servicios centrales.
3. Regalías sobre el uso de marcas comerciales y patentes.

Sin importar el modo en que se repatrien los flujos de efectivo, las empresas internacionales deben prestar atención especial a las remesas porque podría haber controles actuales y futuros sobre ellas. Muchos gobiernos se muestran suspicaces porque temen ser explotados por las empresas extranjeras que operan en sus países. En tales casos se sienten tentados a limitar la discrecionalidad de las firmas internacionales para remitir flujos de efectivo. A veces se dice que los fondos que en la actualidad no pueden remitirse están *bloqueados*.

El costo de capital para las empresas internacionales

En el capítulo anterior expresamos cierto escepticismo acerca de los beneficios de la diversificación. Podemos presentar argumentos más sólidos a favor de la diversificación en las empresas internacionales que para las compañías puramente nacionales. Suponga que ciertas barreras evitan que los accionistas de Estados Unidos adquieran títulos extranjeros; los mercados financieros de los diferentes países se segmentarían. Suponga, además, que las empresas de Estados Unidos no están sujetas a las mismas barreras. En tal caso, una empresa que se dedica a invertir en el plano internacional puede proporcionar diversificación indirecta a los accionistas estadounidenses, objetivo que éstos no podrían lograr si invierten dentro de Estados Unidos. Esto propiciaría una reducción de la prima de riesgo sobre proyectos internacionales. En general, si los costos de invertir en el extranjero son más bajos para una compañía que para sus accionistas, existe una ventaja de la diversificación internacional de las empresas que se reflejará en una menor tasa de descuento ajustada por el riesgo.

---

[8] De hecho, habrá una ligera diferencia porque se están utilizando las relaciones aproximadas. Si calculamos el rendimiento requerido como $1.10 \times (1 + .02) - 1 = .122$ (12.2%), se obtiene exactamente el mismo VPN. Vea los detalles en el problema 18.

Por otra parte, si no hubiera impedimentos para que los accionistas hicieran inversiones internacionales, éstos podrían obtener el beneficio de la diversificación internacional mediante la compra de títulos extranjeros. En este caso, el costo de capital de un proyecto para una empresa en Estados Unidos no depende de si el proyecto se emprende en dicho país o en otro. En la práctica, la tenencia de valores extranjeros involucra gastos considerables. Éstos incluyen impuestos, costos de obtener información y costos de transacción. Esta circunstancia implica que aunque los inversionistas de Estados Unidos están en libertad de tener títulos extranjeros, no están diversificados internacionalmente de modo perfecto.

Las empresas pueden determinar que las inversiones internacionales acarrean de manera inherente más riesgo político que las inversiones nacionales. Este riesgo adicional puede compensar las ganancias de la diversificación internacional. Las firmas pueden aumentar la tasa de descuento para tomar en cuenta el riesgo de la expropiación y los controles de las remesas de divisas.

31.6 Riesgo del tipo de cambio

El **riesgo del tipo de cambio** es la consecuencia natural de las operaciones internacionales en un mundo donde los valores relativos de las monedas experimentan altibajos. La administración del riesgo del tipo de cambio es una parte elemental de las finanzas internacionales. Como veremos a continuación, hay tres tipos de riesgo del tipo de cambio, o exposiciones al riesgo: de corto plazo, de largo plazo y de conversión contable.

Exposición al riesgo de corto plazo

Las fluctuaciones cotidianas de los tipos de cambio crean riesgos a corto plazo para las empresas internacionales. La mayoría de estas firmas tiene acuerdos contractuales para comprar y vender productos en el futuro próximo a precios establecidos. Cuando intervienen varias monedas, tales transacciones implican un elemento adicional de riesgo.

Por ejemplo, imagine que va a importar imitación de pasta de Italia y la revenderá en Estados Unidos con la marca comercial Impasta. El cliente más importante ha ordenado 10 000 cajas de dicho producto. Usted coloca su pedido con el proveedor hoy, pero no tendrá que pagar sino hasta que los productos lleguen dentro de 60 días. El precio de venta es de 6 dólares por caja. El costo en euros es de €8.4 por caja y el tipo de cambio vigente es de 1.50 euros, de modo que se necesitan 1.50 euros para comprar 1 dólar.

Al tipo de cambio actual, el costo en dólares de surtir el pedido es de €8.4/1.5 = 5.60 dólares por caja, por lo que la utilidad antes de impuestos sobre el pedido es de 10 000 × (6 dólares − 5.60) = 4 000 dólares. Sin embargo, es probable que el tipo de cambio dentro de 60 días sea diferente, por lo que la utilidad dependerá del tipo de cambio futuro.

Por ejemplo, si el tipo de cambio se ubica en €1.6, el costo será de €8.4/1.6 = 5.25 dólares por caja. La utilidad ascenderá a 7 500 dólares. Si el tipo de cambio se ubica en €1.4, el costo será de €8.4/1.4 = 6 dólares y la utilidad se reducirá a cero.

La exposición al riesgo de corto plazo en nuestro ejemplo puede reducirse o eliminarse de varias maneras. La más evidente sería celebrar un contrato a plazo para asegurar el tipo de cambio. Por ejemplo, suponga que el tipo de cambio a plazo a 60 días es de €1.58. ¿A cuánto ascenderá la utilidad si se cubre? ¿Qué utilidad debe esperar si no lo hace?

Si se cubre, asegurará el tipo de cambio de €1.58. En consecuencia, el costo en dólares será de €8.4/1.58 = 5.32 dólares por caja y la utilidad será de 10 000 × (6 dólares − 5.32) = 6 800 dólares. Si no se cubre, entonces, suponiendo que el tipo de cambio a plazo sea un pronosticador no sesgado (en otras palabras, que se sostenga la condición de tipos de cambio a plazo no sesgados), debe esperar que el tipo de cambio sea en realidad de €1.58 dentro de 60 días. Debe pensar que ganará 6 800 dólares.

En caso de que esta estrategia no sea viable, usted podría simplemente pedir los dólares en préstamo hoy, convertirlos en euros e invertir los euros durante 60 días para ganar algo de interés. Con base en la PTI, esta operación equivale a celebrar un contrato a plazo.

En sus propias palabras

RICHARD M. LEVICH HABLA SOBRE LOS TIPOS DE CAMBIO FORWARD

¿Qué relación hay entre el tipo de cambio a plazo a tres meses que hoy puede observarse en el mercado y el tipo de cambio spot dentro de tres meses, que no puede observarse sino hasta esa fecha? Una respuesta popular es que no existe relación alguna. Como todo operador bancario sabe, la posibilidad de que se produzca arbitraje cubierto de las tasas de interés entre los valores nacionales y extranjeros establece un poderoso vínculo entre la prima a plazo y el diferencial de las tasas de interés. En cualquier momento, el operador puede observar en la pantalla del ordenador que la prima a plazo y los diferenciales entre las tasas de interés son prácticamente idénticos, en especial cuando se consideran tasas de interés de eurodivisas. Por lo tanto, el operador podría pensar: "El tipo a plazo refleja el diferencial entre las tasas de interés hoy. No tiene nada que ver con las expectativas."

Para comprobar la segunda creencia popular (que el tipo a plazo refleja las expectativas sobre los tipos de cambio) se necesita un poco más de trabajo. Por ejemplo, observe el tipo a plazo a tres meses que se ofrece el 15 de enero y compárelo con el tipo de cambio spot que existe en realidad tres meses después, el 15 de abril. Esto produce una observación del tipo a plazo como pronosticador, que no basta para aceptar o rechazar una teoría. La idea de que el tipo a plazo podría ser un pronosticador no sesgado del tipo de cambio spot indica que, en promedio y estudiando muchas observaciones, el error de predicción es pequeño. En consecuencia, hay que recopilar más datos usando el tipo a plazo del 15 de abril para compararlo con el tipo de cambio spot del 15 de julio, y después habría que comparar el tipo a plazo del 15 de julio con el tipo spot del 15 de octubre, y así sucesivamente. Luego de estudiar los datos de ocho a 10 años se tendría una muestra grande de observaciones.

Los datos indican que a principios de la década de 1980, cuando el dólar estaba muy fuerte, el tipo a plazo *sub*estimaba de forma muy importante la fortaleza del dólar, y el tipo a plazo era un pronosticador sesgado. Sin embargo, de 1985 a 1987, cuando el dólar se depreció en forma notable, el tipo a plazo tendía a *sobrestimar* la fortaleza del dólar, y otra vez era un pronosticador sesgado, pero con el signo contrario que en el periodo anterior. Después de estudiar toda la década de 1980, como usted ya habrá adivinado, el tipo a plazo se ubicó, en promedio, muy cerca del tipo de cambio spot futuro.

Hay dos mensajes aquí. Primero, aun cuando no hubiera "ninguna relación" entre el tipo a plazo y el tipo spot futuro, al tesorero de General Motors le gustaría conocer con exactitud cuál es esa "ausencia de relación". Porque si el tipo a plazo es *constantemente* 3% más alto o *constantemente* 5% más bajo que el tipo spot futuro, el tesorero se encontraría frente a una tentadora oportunidad de obtener utilidades. Un reloj que está tres minutos adelantado o cinco minutos atrasado es un reloj muy útil siempre y cuando el sesgo se conozca y sea constante.

Richard M. Levich es profesor de finanzas y negocios internacionales en la Universidad de Nueva York. Ha escrito mucho sobre los tipos de cambio y otras cuestiones relativas a la economía y finanzas internacionales.

Exposición al riesgo de largo plazo

A largo plazo, el valor de una operación internacional puede fluctuar debido a cambios imprevistos en las condiciones económicas relativas. Por ejemplo, imagine que somos dueños de una operación de ensamblado que ocupa mucha mano de obra y está situada en otro país para tomar ventaja de los salarios más bajos. Con el tiempo, cambios inesperados en las condiciones económicas elevan los niveles salariales en aquel país hasta el punto en que se elimina la ventaja en costos, o incluso se revierte.

El efecto de las variaciones en los niveles del tipo de cambio puede ser considerable. Por ejemplo, en 2005, el dólar estadounidense continuaba debilitándose frente a otras monedas. Esto implicaba que los fabricantes nacionales llevaran a casa más por cada dólar de ventas que realizaban, situación que tiene la capacidad de producir altibajos importantes en las utilidades. Por ejemplo, PepsiCo calculó que ganó alrededor de 251 millones de dólares debido a las fluctuaciones cambiarias que ocurrieron en 2005. El efecto drástico de los movimientos de los tipos de cambio sobre la rentabilidad también se demuestra en el análisis realizado por Iluka Resources, Ltd., una compañía minera australiana que llegó a la conclusión de que una fluctuación de un centavo en el tipo de cambio del dólar australiano frente al dólar estadounidense cambiaría su utilidad neta en 5 millones de dólares estadounidenses.

La cobertura de la exposición al riesgo de largo plazo es más difícil que la de corto plazo. Por un lado, no existen mercados de futuros organizados para satisfacer estas necesidades de largo plazo. En vez de ello, la principal opción que tienen las empresas es proponerse igualar

los ingresos y egresos de moneda extranjera. Lo mismo es válido para los activos y pasivos denominados en moneda extranjera. Por ejemplo, una compañía que vende en otro país podría concentrar sus compras de materias primas y gastos de mano de obra en éste. Así, los valores en dólares de los ingresos y costos fluctuarán hacia arriba y hacia abajo al unísono. Quizá los mejores ejemplos de este tipo de cobertura cambiaria son los denominados fabricantes de automóviles trasplantados, como BMW, Honda, Mercedes y Toyota, que ahora producen una parte considerable de los vehículos que venden en Estados Unidos en plantas situadas en ese país, con lo que obtienen cierto grado de inmunización contra los movimientos de los tipos de cambio.

Por ejemplo, BMW produce 160 000 automóviles en Carolina del Sur y exporta alrededor de 100 000 unidades. Los costos de fabricación de los automóviles se pagan en su mayoría en dólares, y cuando BMW los exporta a Europa recibe euros. Cuando el dólar se debilita, estos vehículos se vuelven más rentables para BMW. Al mismo tiempo, BMW exporta alrededor de 217 000 automóviles a Estados Unidos cada año. Los costos de fabricación de estos automotores importados son en su mayoría en euros, de modo que se vuelven menos rentables cuando el dólar se debilita. Tomadas en conjunto, estas pérdidas y ganancias tienden a compensarse y proporcionan a BMW una cobertura natural.

De igual modo, una empresa puede reducir su riesgo cambiario de largo plazo si obtiene un préstamo en el país extranjero. Las fluctuaciones del valor de los activos de la subsidiaria externa se compensarán, al menos en parte, con los cambios en el valor de los pasivos.

Exposición al riesgo de conversión contable

Cuando una empresa estadounidense calcula sus ingresos netos contables y sus UPA durante cierto periodo, tiene que convertir todo en dólares. Esta conversión crea algunos problemas para los contadores cuando la empresa realiza muchas operaciones en el extranjero. En particular se presentan dos problemas:

1. ¿Cuál es el tipo de cambio correcto que debe usarse para cambiar cada partida del balance general?
2. ¿Cómo deben manejarse en el balance general las pérdidas y ganancias contables de la conversión de moneda extranjera?

Para ilustrar el problema de contabilidad, suponga que una persona fundó una pequeña subsidiaria extranjera en Lilliput hace un año. La moneda de curso legal es el gulliver, que se abrevia GL. A principios de año, el tipo de cambio era de GL 2 = \$1, y el balance general en gullivers es el siguiente:

Activos	GL 1 000	Pasivos	GL 500
		Capital	500

A 2 gullivers por dólar, el balance general inicial en dólares fue el siguiente:

Activos	\$500	Pasivos	\$250
		Capital	250

Lilliput es un lugar tranquilo y no pasó nada durante el año. Como resultado, la utilidad neta fue de cero (antes de tomar en consideración las variaciones del tipo de cambio). Sin embargo, el tipo de cambio varió a 4 gullivers = \$1 sólo porque la tasa de inflación en Lilliput es muy superior a la de Estados Unidos.

Debido a que no sucedió nada, el balance general final, en gullivers, es el mismo que al principio. No obstante, si convertimos en dólares al nuevo tipo de cambio obtenemos estas cifras:

Activos	\$250	Pasivos	\$125
		Capital	125

Observe que el valor del capital ha disminuido en 125 dólares, aun cuando la utilidad neta fue exactamente de cero. A pesar del hecho de que no pasó nada en absoluto, hay una pérdida contable de 125 dólares. La manera en que debe manejarse esta pérdida de 125 dólares ha sido muy polémica para los expertos en contabilidad.

Una forma evidente y uniforme de manejar esta pérdida es simplemente registrarla en el estado de resultados de la empresa matriz. En periodos de tipos de cambio volátiles, este tipo de tratamiento puede producir efectos drásticos en las utilidades por acción registradas por una compañía internacional. Se trata de un fenómeno puramente contable, pero, aun así, a algunos administradores financieros no les agradan estas fluctuaciones.

El método actual para manejar las pérdidas y ganancias de conversión se basa en las normas establecidas en la *Declaración de Normas de Contabilidad Financiera Núm. 52 (FASB 52)* del Consejo de Normas de Contabilidad Financiera (FASB, siglas de Financial Accounting Standards Board), emitidas en diciembre de 1981. En su mayoría, la *FASB 52* requiere que todos los activos y pasivos se conviertan de la moneda de la subsidiaria a la moneda de la matriz usando el tipo de cambio que rige en ese momento.

Las ganancias y pérdidas de la conversión que se presentan se acumulan en una cuenta especial dentro de la sección de capital contable del balance general. Esta partida podría rotularse como "ganancias (pérdidas) cambiarias no realizadas". Las cantidades implicadas pueden ser considerables, por lo menos desde el punto de vista contable. Estas pérdidas y ganancias no se registran en el estado de resultados. Como consecuencia, el efecto de las ganancias y pérdidas de conversión no se reconocerán de manera explícita en las utilidades netas, sino hasta que los activos y pasivos subyacentes se vendan o liquiden de algún otro modo.

Administración del riesgo del tipo de cambio

En el caso de una empresa multinacional grande, la administración del riesgo del tipo de cambio se complica porque las distintas subsidiarias implican muchas monedas diferentes. Es muy probable que una variación en algún tipo de cambio beneficie a algunas subsidiarias y perjudique a otras. El efecto neto en la firma como un todo depende de la exposición neta al riesgo cambiario.

Por ejemplo, suponga que una compañía tiene dos divisiones. La división *A* compra productos en Estados Unidos en dólares y los vende en Gran Bretaña en libras esterlinas. La división *B* compra productos en Gran Bretaña en libras esterlinas y los vende en Estados Unidos en dólares. Si estas dos divisiones son casi del mismo tamaño en función de los ingresos y egresos, resulta evidente que la empresa en su conjunto tiene poco riesgo cambiario.

En nuestro ejemplo, la posición neta de la compañía en libras (la cantidad que entra menos la cantidad que sale) es pequeña, de modo que el riesgo del tipo de cambio es pequeño. Sin embargo, si una división, actuando por su cuenta, comenzara a cubrir su riesgo cambiario, el riesgo cambiario de la firma en su conjunto aumentaría. La moraleja de esta historia es que las empresas multinacionales deben estar conscientes de la posición total que tienen en una moneda extranjera. Por esta razón, la administración del riesgo del tipo de cambio tal vez se maneje mejor de manera centralizada.

31.7 Riesgo político

Un elemento final del riesgo que afecta a las inversiones internacionales es el **riesgo político**: los cambios de valor que surgen como consecuencia de actos políticos. No se trata de un problema exclusivo de las empresas internacionales. Por ejemplo, los cambios en las leyes y los reglamentos fiscales de Estados Unidos podrían beneficiar a algunas empresas estadounidenses y perjudicar a otras, de modo que el riesgo político existe en los planos nacional e internacional.

Sin embargo, algunos países tienen más riesgo político que otros. Cuando las compañías tienen operaciones en países riesgosos, el riesgo político adicional podría hacer que las empresas requieran rendimientos más altos sobre las inversiones extranjeras para compensar la posibilidad de que los fondos queden bloqueados, las operaciones cruciales se interrumpan y los contratos se invaliden. En el caso extremo, la posibilidad de una expropiación podría ser motivo de intranquilidad en los países que tienen ambientes políticos relativamente inestables.

El riesgo político también depende de la naturaleza de la empresa: algunas tienen menos probabilidades de ser expropiadas porque no son particularmente valiosas en manos de un propietario diferente. Una operación de ensamblado que provee subcomponentes que sólo la empresa matriz utiliza no sería un objetivo atractivo para una toma de control, por ejemplo. De igual modo, una operación manufacturera que requiere el uso de componentes especializados enviados por la matriz es de poco valor sin la cooperación de ésta.

Los proyectos relacionados con los recursos naturales, como la extracción de cobre o la perforación de pozos petroleros, son precisamente lo contrario. Una vez que la operación está en funcionamiento, buena parte del valor radica en el producto que extraen. El riesgo político de estas inversiones es mucho mayor por este motivo. Asimismo, el problema de la explotación es más marcado en dichas inversiones, lo que una vez más aumenta el riesgo político.

Se conocen varias maneras de protegerse del riesgo político, en particular cuando existen motivos de preocupación respecto a una posible expropiación o nacionalización. El uso de financiamiento local, quizá del gobierno del país en cuestión, reduce la probable pérdida porque la empresa puede rehusarse a pagar la deuda en caso de que se presenten condiciones políticas desfavorables. Con base en nuestro análisis de esta sección, otra forma de reducir el riesgo político es estructurar la operación de tal suerte que, para funcionar, la subsidiaria requiera de una participación significativa por parte de la empresa matriz.

Resumen y conclusiones

La vida de las empresas internacionales está llena de más complicaciones que la de compañías sólo nacionales. La administración debe entender la relación entre las tasas de interés, los tipos de cambio de las divisas y la inflación; de igual modo, debe conocer un gran número de reglamentaciones de mercados financieros y sistemas fiscales diferentes. Este capítulo constituye una introducción concisa a varios de los problemas financieros que se presentan en las inversiones internacionales.

Nuestra cobertura ha sido necesariamente breve. Los temas principales que hemos analizado aquí son los siguientes:

1. **Vocabulario básico** Se definieron en forma sucinta algunos términos no muy comunes, como *LIBOR* y *eurodivisa*.
2. **El mecanismo básico de las cotizaciones de los tipos de cambio** Explicamos los mercados spot y a plazo y cómo se interpretan los tipos de cambio.
3. **Las relaciones fundamentales entre las variables financieras internacionales:**
   ***a*)** Paridad del poder adquisitivo (PPA), absoluta y relativa.
   ***b*)** Paridad de las tasas de interés, PTI.
   ***c*)** Tipos de cambio a plazo no sesgados (UFR).

La paridad absoluta del poder adquisitivo sostiene que un dólar debe tener el mismo poder adquisitivo en todos los países. Esto significa que una naranja cuesta lo mismo ya sea que la compre en Tokio o en Nueva York.

La paridad relativa del poder adquisitivo implica que la variación porcentual esperada de los tipos de cambio de las monedas de dos países es igual a la diferencia entre las tasas de inflación.

La paridad de las tasas de interés significa que la diferencia porcentual entre el tipo de cambio a plazo y el tipo de cambio spot es igual al diferencial entre las tasas de interés. Mostramos la forma en que el arbitraje cubierto de la tasa de interés obliga a esta relación a sostenerse.

La condición de los tipos de cambio a plazo no sesgados indica que el tipo a plazo actual es un buen pronosticador del tipo de cambio spot en el futuro.

4. **Presupuesto del capital internacional** Explicamos que las relaciones básicas del tipo de cambio suponen otras dos condiciones:
   ***a*)** Paridad no cubierta de las tasas de interés.
   ***b*)** El efecto Fisher internacional.

Cuando se expusieron estas dos condiciones se explicó cómo se calcula el VPN en moneda extranjera y cómo se convierten las monedas extranjeras en dólares para calcular el VPN como de costumbre.

5. **Tipo de cambio y riesgo político** Describimos los diversos tipos de riesgo del tipo de cambio y analizamos algunos métodos que comúnmente se utilizan para administrar el efecto de las fluctuaciones de los tipos de cambio en los flujos de efectivo y el valor de la empresa internacional. También hablamos del riesgo político y de algunas maneras de manejar la exposición al riesgo.

Preguntas conceptuales

1. **Tipos de cambio spot y a plazo** Suponga que el tipo de cambio del franco suizo se cotiza en SF 1.50 en el mercado spot y en SF 1.53 en el mercado a plazo a 90 días.
   ***a*)** ¿El dólar se está vendiendo con prima o con descuento respecto al franco?
   ***b*)** ¿En el mercado financiero se espera que el franco se fortalezca con respecto al dólar? Explique su respuesta.
   ***c*)** ¿Qué cree usted que sea cierto sobre las condiciones económicas relativas en Estados Unidos y Suiza?
2. **Paridad del poder adquisitivo** Suponga que la tasa de inflación en México será aproximadamente 3% más alta que la de Estados Unidos en los próximos años. Si no intervienen otros factores, ¿qué ocurrirá con el tipo de cambio del peso mexicano frente al dólar? ¿En qué relaciones se basa para responder?
3. **Tipos de cambio** En la actualidad, el tipo de cambio del dólar australiano es de A$1.40. Se espera que este tipo de cambio aumente 10% en el próximo año.
   ***a*)** ¿Es de esperar que el dólar australiano se fortalezca o se debilite?
   ***b*)** ¿Qué opina usted respecto de las tasas relativas de inflación de Estados Unidos y Australia?
   ***c*)** ¿Qué piensa acerca de las tasas de interés nominales relativas en Estados Unidos y Australia? ¿Y sobre las tasas reales relativas?
4. **Tipos de cambio** ¿Las variaciones de los tipos de cambio son necesariamente buenas o malas para una empresa en particular?
5. **Riesgos internacionales** En cierto momento, Duracell International confirmó que planeaba abrir plantas manufactureras de pilas en China e India. La fabricación en esos países permite a Duracell evitar el pago de derechos de importación de entre 30% y 35% que han propiciado que las pilas alcalinas sean demasiado caras para algunos consumidores. ¿Qué otras ventajas podría obtener Duracell con esta propuesta? ¿Cuáles son algunos de los riesgos para Duracell?
6. **Corporaciones multinacionales** En virtud de que muchas multinacionales que operan en varios países tienen un volumen de ventas mucho mayor fuera de sus mercados nacionales que dentro de ellos, ¿cuál es para ellas la importancia particular de su moneda nacional?
7. **Movimientos de los tipos de cambio** Indique si las siguientes aseveraciones son verdaderas o falsas. Explique la razón.
   ***a*)** Si el índice general de precios de Gran Bretaña aumenta con mayor rapidez que el de Estados Unidos, se esperaría que la libra esterlina se aprecie con respecto al dólar.
   ***b*)** Suponga que usted es un exportador alemán de máquinas-herramienta y factura todas sus ventas en moneda extranjera. Además, suponga que las autoridades monetarias del euro empiezan a implantar una política monetaria expansionista. Si es cierto que la política monetaria no restrictiva dará como resultado tasas de inflación más altas en Alemania con respecto a las de otros países, debe usar los mercados a plazo para protegerse de pérdidas futuras resultantes del deterioro del valor del euro.

www.mhhe.com/rwj

c) Si usted pudiera calcular con precisión las diferencias entre las tasas de inflación relativas de dos países en el transcurso de un periodo prolongado, mientras que otros participantes del mercado no pudieran hacerlo, podría especular con éxito en los mercados cambiarios spot.

8. **Movimientos de los tipos de cambio** En algunos países se estimulan los movimientos del tipo de cambio con respecto a la moneda de otro país como medio para solucionar a corto plazo los desequilibrios en el comercio internacional. En cada uno de los siguientes supuestos, evalúe el efecto que el anuncio tendría en un importador y un exportador estadounidenses que hacen negocios con el país extranjero.
   a) Funcionarios del gobierno estadounidense anuncian que no les incomoda que el euro aumente con respecto al dólar.
   b) Las autoridades monetarias británicas anuncian que creen que los especuladores en divisas han hecho bajar demasiado el precio de la libra con respecto al dólar.
   c) El gobierno brasileño anuncia que imprimirá miles de millones de nuevos reales y los inyectará en la economía para reducir la tasa de desempleo del país.
9. **Relaciones del mercado de capitales internacional** Estudiamos cinco relaciones del mercado internacional de capitales: PPA relativa, PTI, condición de los tipos de cambio a plazo no sesgados, paridad no cubierta de las tasas de interés y efecto Fisher internacional. ¿Cuáles de éstas esperaría usted que se sostuvieran mejor? ¿Cuáles cree que tienen más probabilidades de ser infringidas?
10. **Riesgo del tipo de cambio** Si usted es un exportador que debe efectuar pagos en moneda extranjera tres meses después de recibir cada embarque y pronostica que la moneda nacional se apreciará en este periodo, ¿tiene algún valor que cubra su exposición al riesgo cambiario?
11. **Presupuesto de capital internacional** Suponga que usted debe evaluar dos inversiones en nuevas subsidiarias de la compañía en la que trabaja: una en su propio país y la segunda en un país extranjero. Usted calcula que los flujos de efectivo de ambos proyectos serán idénticos después de las diferencias entre los tipos de cambio. ¿En qué circunstancias podría optar por invertir en la subsidiaria extranjera? Proporcione un ejemplo de un país donde ciertos factores podrían influir para que usted modificase esta decisión e invertir en su país.
12. **Presupuesto de capital internacional** Se estima que una inversión en una subsidiaria extranjera tendrá un VPN positivo después de que la tasa de descuento empleada en los cálculos se ajuste por el riesgo político y las ventajas de la diversificación. ¿Significa esto que el proyecto es aceptable? ¿Por qué sí o no?
13. **Préstamos internacionales** Si una empresa estadounidense reúne fondos para una subsidiaria en el extranjero, ¿cuáles son las desventajas de conseguir un préstamo en Estados Unidos? ¿Cómo cree usted que podrían superarse estos inconvenientes?
14. **Inversión internacional** Si los mercados financieros son perfectamente competitivos y la tasa del eurodólar es superior a la que se ofrece en el mercado de préstamos estadounidense, de inmediato usted querría pedir un préstamo en Estados Unidos para invertir el dinero en eurodólares. ¿Verdadero o falso? Explique su respuesta.

Preguntas y problemas

connect™

NIVEL BÁSICO
(Preguntas 1-13)

1. **Uso de los tipos de cambio** Estudie la figura 31.1 para responder las siguientes preguntas:
   a) Si tiene 100 dólares, ¿cuántos euros puede comprar?
   b) ¿Cuánto vale un euro?
   c) Si tiene 5 millones de euros, ¿a cuántos dólares equivalen?
   d) ¿Qué vale más: un dólar de Nueva Zelanda o un dólar de Singapur?
   e) ¿Qué vale más: un peso mexicano o un peso chileno?
   f) ¿Cuántos pesos mexicanos se compran con un euro? ¿Cómo se llama este tipo de cambio?
   g) Por unidad, ¿cuál es la divisa más valiosa de las que figuran en la lista? ¿Y la menos valiosa?



2. **Uso del tipo de cambio cruzado** Use la información de la figura 31.1 para responder las siguientes preguntas:
   ***a*)** ¿Qué preferiría tener: $100 o £100? ¿Por qué?
   ***b*)** ¿Qué preferiría tener: 100 francos suizos (SF) o £100? ¿Por qué?
   ***c*)** ¿Cuál es el tipo de cambio cruzado de los francos suizos en términos de las libras esterlinas? ¿Y el de las libras esterlinas en términos de los francos suizos?



3. **Tipos de cambio a plazo** Use la información de la figura 31.1 para responder las siguientes preguntas:
   ***a*)** ¿Cuál es el tipo de cambio a plazo a seis meses del yen japonés en términos de yen por dólar estadounidense? ¿El yen se vende con prima o con descuento? Explique su respuesta.
   ***b*)** ¿Cuál es el tipo de cambio a plazo a tres meses de la libra británica en términos de dólares estadounidenses por libra? ¿El dólar se vende con prima o con descuento? Explique su respuesta.
   ***c*)** ¿Qué cree usted que pasará con el valor del dólar estadounidense con respecto al yen y la libra, con base en la información de la figura? Explique su respuesta.

4. **Uso de los tipos de cambio spot y a plazo** Suponga que el tipo de cambio spot del dólar canadiense es de Can$1.18 y el tipo de cambio a plazo a seis meses es de Can$1.13.
   ***a*)** ¿Qué vale más: un dólar estadounidense o un dólar canadiense?
   ***b*)** Suponiendo que la PPA absoluta se sostenga, ¿cuánto cuesta en Estados Unidos una cerveza Elkhead si el precio en Canadá es de Can$2.19? ¿Por qué podría venderse la cerveza a un precio diferente en Estados Unidos?
   ***c*)** ¿El dólar estadounidense se está vendiendo con prima o con descuento respecto al dólar canadiense?
   ***d*)** ¿Qué moneda se espera que se aprecie?
   ***e*)** ¿En qué país cree usted que haya tasas de interés más altas: en Estados Unidos o en Canadá? Explique.

5. **Tipos de cambio cruzados y arbitraje** Suponga que el tipo de cambio del yen japonés es de ¥110 = $1, y que el tipo de cambio de la libra esterlina es de £1 = $1.65.
   ***a*)** ¿Cuál es el tipo de cambio cruzado en términos de yen por libra?
   ***b*)** Suponga que el tipo de cambio cruzado es de ¥183 = £1. ¿Hay alguna oportunidad de arbitraje en este caso? Si la hay, explique cómo aprovechar la discrepancia entre los precios.

6. **Paridad de las tasas de interés** Use la figura 31.1 para responder las siguientes preguntas. Suponga que la paridad de las tasas de interés se sostiene y que la tasa libre de riesgo a seis meses en Estados Unidos es actualmente de 2.6%. ¿Cuál debe ser la tasa libre de riesgo a seis meses en Gran Bretaña, Japón y Suiza?

7. **Tasas de interés y arbitraje** El tesorero de una importante empresa estadounidense tiene $30 millones para invertir a tres meses. La tasa de interés anual en Estados Unidos es de .25% mensual. La tasa de interés en Gran Bretaña es de .41% mensual. El tipo de cambio spot es de £.54, y el tipo de cambio forward a tres meses es de £.53. Sin tomar en cuenta los costos de transacción, ¿en qué país le conviene más al tesorero invertir los fondos de la compañía? ¿Por qué?

8. **Inflación y tipos de cambio** Suponga que el tipo de cambio actual del zloty polaco es de Z4.27. El tipo de cambio esperado en tres años es de Z4.51. ¿Qué diferencia hay en las tasas de inflación anuales de Estados Unidos y Polonia en este periodo? Suponga que la tasa prevista es constante en ambos países. ¿En qué relación se basa para responder?



9. **Riesgo del tipo de cambio** Suponga que una empresa de su propiedad importa de Singapur tarjetas madre para computadoras. El tipo de cambio se indica en la figura 31.1. Acaba de colocar un pedido por 30 000 tarjetas a un costo para usted de 168.5 dólares de Singapur cada una. Pagará el embarque cuando llegue dentro de 90 días. Usted puede vender las tarjetas madre a $125 cada una. Calcule la utilidad si el tipo de cambio sube o baja 10% en el transcurso de los próximos 90 días. ¿Cuál es el tipo de cambio en el punto de equilibrio? ¿Qué aumento o baja porcentual representa esto en términos del dólar de Singapur frente al dólar estadounidense?

10. **Tipos de cambio y arbitraje** Suponga que los tipos spot y forward a seis meses de la corona noruega son Kr 6.84 y Kr 6.96, respectivamente. La tasa anual libre de riesgo en Estados Unidos es de 4% y en Noruega es de 7%.
    a) ¿Hay alguna oportunidad de arbitraje aquí? De ser así, ¿cómo la explotaría?
    b) ¿Cuál debe ser el tipo de cambio forward a seis meses para evitar el arbitraje?

11. **El efecto Fisher internacional** Usted advierte que la tasa de inflación en Estados Unidos es de 2.5% anual y que los certificados del Tesoro tienen un rendimiento de 4.1% anual. Indique en cuánto calcula usted que se ubique la tasa de inflación en:
    a) Australia, si los valores a corto plazo del gobierno australiano tienen un rendimiento de 4% anual.
    b) Canadá, si los valores a corto plazo del gobierno canadiense tienen un rendimiento de 6% anual.
    c) Taiwan, si los valores a corto plazo del gobierno taiwanés tienen un rendimiento de 9% anual.

12. **Tipos de cambio spot y a plazo** Suponga que los tipos de cambio spot y a plazo a tres meses del yen son ¥118.15 y ¥116.32, respectivamente.
    a) ¿Se espera que el yen se fortalezca o se debilite?
    b) ¿En cuánto calcularía la diferencia entre las tasas de inflación de Estados Unidos y Japón?

13. **Tipos de cambio spot esperados** Suponga que el tipo de cambio spot del florín húngaro es de HUF 209. La tasa de inflación en Estados Unidos es de 3.5% anual y en Hungría es de 5.7%. Pronostique cuál será el tipo de cambio en un año, en dos y en cinco. ¿Qué relación está usando?

NIVEL INTERMEDIO (Preguntas 14-16)

14. **Presupuesto de capital** Lakonishok Equipment tiene una oportunidad de invertir en Europa. El proyecto cuesta €18 millones y se espera que produzca flujos de efectivo de €3.6 millones en el año 1, €4 millones en el año 2 y €5.1 millones en el año 3. El tipo de cambio spot actual es de $1.22/€ y la tasa libre de riesgo que se ofrece actualmente en Estados Unidos es de 4.8%, en comparación con la de Europa, que es de 4.1%. Se estima que la tasa de descuento correspondiente para el proyecto sea de 13%, el costo del capital en Estados Unidos para la compañía. Además, la subsidiaria puede venderse al cabo de tres años en aproximadamente €12.2 millones. ¿Qué VPN tiene el proyecto?

15. **Presupuesto del capital** Usted evalúa una propuesta de expansión de una subsidiaria que se localiza en Suiza. El costo de la expansión sería de SF 25 millones. Los flujos de efectivo del proyecto ascenderían a SF 7.2 millones anuales durante los próximos cinco años. El rendimiento requerido en dólares es de 13% anual y el tipo de cambio actual es SF 1.72. La tasa actual de los eurodólares es de 8% anual y de 7% anual para la divisa suiza.
    a) ¿Qué proyecta usted que ocurrirá con los tipos de cambio en los próximos cuatro años?
    b) Con base en la respuesta al inciso *a*), convierta los flujos proyectados en francos a flujos en dólares y calcule el VPN.
    c) ¿Cuál es el rendimiento requerido de los flujos en francos? Con base en su respuesta, calcule el VPN en francos y después conviértalo en dólares.

16. **Exposición al riesgo de conversión** Atreides International tiene operaciones en Arrakis. El balance general de esta división, expresado en solaris de Arrakis, muestra activos por 23 000 solaris, deuda por un monto de 9 000 solaris y capital contable de 14 000 solaris.
    a) Si el tipo de cambio actual es de 1.20 solaris por dólar, ¿cómo será el balance general en dólares?
    b) Suponga que dentro de un año, el balance general en solaris será exactamente igual al del inicio del año. Si el tipo de cambio es de 1.40 solaris por dólar, ¿cómo será el balance general en dólares?
    c) Vuelva a trabajar en el inciso *b)*, pero ahora suponga que el tipo de cambio es de 1.12 solaris por dólar.

DESAFÍO (Preguntas 17-18)

17. **Exposición al riesgo de conversión** En el problema anterior, suponga que el capital contable aumenta a 1 250 solaris por las utilidades retenidas. Si el tipo de cambio al final del año es de 1.24 solaris por dólar, ¿cómo será el balance general?

18. **Uso del efecto Fisher internacional exacto** Según nuestro análisis del efecto Fisher en el capítulo 6, sabemos que la relación verdadera entre una tasa nominal, *R*, una tasa real, *r*, y una tasa de inflación, *h*, puede expresarse así:

$$1 + r = (1 + R)/(1 + h)$$

Éste es el efecto Fisher *nacional*.

a) ¿Cuál es la forma no aproximada del efecto Fisher internacional?

b) Con base en la respuesta para el inciso *a*), ¿cuál es la forma exacta de la paridad no cubierta de las tasas de interés? (*Pista*: recuerde la forma exacta de la PTI y use la condición de tipos de cambio a plazo no sesgados.)

c) ¿Cuál es la forma exacta de la PPA relativa? (*Pista*: combine las dos respuestas anteriores.)

d) Vuelva a estimar el VPN del proyecto de las brocas de perforación de Kihlstrom (que se analizó en la sección 31.5) usando las formas exactas de la paridad no cubierta de las tasas de interés y el efecto Fisher internacional. Compruebe que la respuesta sea la misma de un modo u otro.

www.mhhe.com/rwj

Problema S&P



www.mhhe.com/edumarketinsight

1. **American Depositary Receipts (ADR)** Nestlé, S. A., tiene recibos estadounidenses de depósito que se cotizan en el mercado extrabursátil. Muchos ADR que cotizan en las bolsas de valores de Estados Unidos representan acciones fraccionarias. En el caso de Nestlé, cuatro ADR equivalen a una acción registrada de capital. Busque información sobre Nestlé usando el símbolo de cotización "3NSRGY".

a) Haga clic en el enlace "Mthly. Adj. Prices" y busque el precio de cierre de Nestlé correspondiente a diciembre de 2008. Suponga que el tipo de cambio de ese día fue de $/SF = 1.216 y que las acciones de Nestlé se negociaron en SF 43.53. ¿Hay alguna oportunidad de arbitraje disponible? De ser así, ¿cómo la aprovecharía?

b) ¿Qué tipo de cambio es necesario para eliminar la oportunidad de arbitraje disponible en *a*)?

c) Los pagos de dividendos efectuados a los tenedores de ADR son en dólares estadounidenses. Suponga que usted es dueño de 90 ADR de Nestlé. Imagine que el tipo de cambio actual es el que usted calculó en *b*). Nestlé declara un dividendo de SF 1.15. ¿Qué pago de dividendo recibirá usted en dólares estadounidenses?

Minicaso

EAST COAST YACHTS SE INTERNACIONALIZA

Larissa Warren, propietaria de East Coast Yachts, ha entablado negociaciones con un distribuidor de yates establecido en Mónaco para vender en Europa las embarcaciones que construye la compañía. Jarek Jachowicz, el distribuidor, desea agregar los yates de East Coast Yachts a su línea actual de venta al menudeo. Jarek le ha dicho a Larissa que piensa que las ventas al menudeo ascenderán a alrededor de €8 millones al mes. Todas las ventas se realizarán en euros y Jarek retendrá 5% de las ventas como comisión, que también se pagará en euros. Debido a que los yates se fabricarán sobre pedido de acuerdo con las especificaciones del cliente, las primeras ventas tendrán lugar dentro de un mes. Jarek pagará a East Coast Yachts los pedidos a los 90 días de haberlos surtido. Este calendario de pagos continuará mientras el contrato entre ambas compañías esté vigente.

Larissa está segura de que la empresa podrá manejar el volumen extra con sus instalaciones actuales, pero desconoce los posibles riesgos financieros de vender yates en Europa. En sus conversaciones con Jarek se enteró de que el tipo de cambio actual es de $1.45/€. Con este tipo de cambio la firma gastaría 80% de los ingresos derivados de las ventas en cubrir los costos de producción. Esta cifra no incluye la comisión de venta que se pagará a Jarek.

Larissa ha decidido pedirle a Dan Ervin, el analista financiero de la empresa, que prepare un estudio de las ventas internacionales propuestas. En concreto, ha solicitado a Dan que responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas del plan de ventas internacionales? ¿Qué riesgos adicionales enfrentará la compañía?
2. ¿Qué ocurrirá con las utilidades de la empresa si el dólar se fortalece? ¿Y si el dólar se debilita?

3. Sin tomar en cuenta los impuestos, ¿cuáles son las ganancias o pérdidas proyectadas de East Coast Yachts de esta propuesta de acuerdo con el tipo de cambio actual de $1.45/€? ¿Qué ocurrirá con las utilidades si el tipo de cambio varía y se ubica en $1.30/€? ¿En qué tipo de cambio la compañía alcanzará el punto de equilibrio?
4. ¿Cómo puede la compañía cubrir el riesgo del tipo de cambio? ¿Qué implicaciones tiene este método?
5. Tomando todos los factores en cuenta, ¿debe insistir la empresa en tener ventas internacionales? ¿Por qué sí o no?

Apéndice A

Tablas matemáticas

Tabla A.1
Valor presente de 1 dólar que se recibirá después de T periodos = $1/(1 + r)^T$

Tabla A.2
Valor presente de una anualidad de 1 dólar por periodo durante T periodos = $[1 - 1/(1 + \mathrm{r})^T]/r$

Tabla A.3
Valor futuro de 1 dólar al final de T periodos = $(1 + r)^T$

Tabla A.4
Valor futuro de una anualidad de 1 dólar por periodo durante T periodos = $[(1 + \mathrm{r})^T - 1]/r$

Tabla A.5
Valor futuro de 1 dólar con una tasa r compuesta continuamente durante T periodos: valores de e^{rT}

Tabla A.6
Valor presente de 1 dólar con una tasa r de descuento continuo durante T periodos: valores de e^{-rT}

Tabla A.1 Valor presente de 1 dólar que se recibirá después de *T* periodos = $1/(1 + r)^T$

	Tasa de interés								
Periodo	**1%**	**2%**	**3%**	**4%**	**5%**	**6%**	**7%**	**8%**	**9%**
1	.9901	.9804	.9709	.9615	.9524	.9434	.9346	.9259	.9174
2	.9803	.9612	.9426	.9246	.9070	.8900	.8734	.8573	.8417
3	.9706	.9423	.9151	.8890	.8638	.8396	.8163	.7938	.7722
4	.9610	.9238	.8885	.8548	.8227	.7921	.7629	.7350	.7084
5	.9515	.9057	.8626	.8219	.7835	.7473	.7130	.6806	.6499
6	.9420	.8880	.8375	.7903	.7462	.7050	.6663	.6302	.5963
7	.9327	.8706	.8131	.7599	.7107	.6651	.6227	.5835	.5470
8	.9235	.8535	.7894	.7307	.6768	.6274	.5820	.5403	.5019
9	.9143	.8368	.7664	.7026	.6446	.5919	.5439	.5002	.4604
10	.9053	.8203	.7441	.6756	.6139	.5584	.5083	.4632	.4224
11	.8963	.8043	.7224	.6496	.5847	.5268	.4751	.4289	.3875
12	.8874	.7885	.7014	.6246	.5568	.4970	.4440	.3971	.3555
13	.8787	.7730	.6810	.6006	.5303	.4688	.4150	.3677	.3262
14	.8700	.7579	.6611	.5775	.5051	.4423	.3878	.3405	.2992
15	.8613	.7430	.6419	.5553	.4810	.4173	.3624	.3152	.2745
16	.8528	.7284	.6232	.5339	.4581	.3936	.3387	.2919	.2519
17	.8444	.7142	.6050	.5134	.4363	.3714	.3166	.2703	.2311
18	.8360	.7002	.5874	.4936	.4155	.3503	.2959	.2502	.2120
19	.8277	.6864	.5703	.4746	.3957	.3305	.2765	.2317	.1945
20	.8195	.6730	.5537	.4564	.3769	.3118	.2584	.2145	.1784
21	.8114	.6598	.5375	.4388	.3589	.2942	.2415	.1987	.1637
22	.8034	.6468	.5219	.4220	.3418	.2775	.2257	.1839	.1502
23	.7954	.6342	.5067	.4057	.3256	.2618	.2109	.1703	.1378
24	.7876	.6217	.4919	.3901	.3101	.2470	.1971	.1577	.1264
25	.7798	.6095	.4776	.3751	.2953	.2330	.1842	.1460	.1160
30	.7419	.5521	.4120	.3083	.2314	.1741	.1314	.0994	.0754
40	.6717	.4529	.3066	.2083	.1420	.0972	.0668	.0460	.0318
50	.6080	.3715	.2281	.1407	.0872	.0543	.0339	.0213	.0134

Periodo	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	24%	28%	32%	36%
1	.9091	.8929	.8772	.8696	.8621	.8475	.8333	.8065	.7813	.7576	.7353
2	.8264	.7972	.7695	.7561	.7432	.7182	.6944	.6504	.6104	.5739	.5407
3	.7513	.7118	.6750	.6575	.6407	.6086	.5787	.5245	.4768	.4348	.3975
4	.6830	.6355	.5921	.5718	.5523	.5158	.4823	.4230	.3725	.3294	.2923
5	.6209	.5674	.5194	.4972	.4761	.4371	.4019	.3411	.2910	.2495	.2149
6	.5645	.5066	.4556	.4323	.4104	.3704	.3349	.2751	.2274	.1890	.1580
7	.5132	.4523	.3996	.3759	.3538	.3139	.2791	.2218	.1776	.1432	.1162
8	.4665	.4039	.3506	.3269	.3050	.2660	.2326	.1789	.1388	.1085	.0854
9	.4241	.3606	.3075	.2843	.2630	.2255	.1938	.1443	.1084	.0822	.0628
10	.3855	.3220	.2697	.2472	.2267	.1911	.1615	.1164	.0847	.0623	.0462
11	.3505	.2875	.2366	.2149	.1954	.1619	.1346	.0938	.0662	.0472	.0340
12	.3186	.2567	.2076	.1869	.1685	.1372	.1122	.0757	.0517	.0357	.0250
13	.2897	.2292	.1821	.1625	.1452	.1163	.0935	.0610	.0404	.0271	.0184
14	.2633	.2046	.1597	.1413	.1252	.0985	.0779	.0492	.0316	.0205	.0135
15	.2394	.1827	.1401	.1229	.1079	.0835	.0649	.0397	.0247	.0155	.0099
16	.2176	.1631	.1229	.1069	.0930	.0708	.0541	.0320	.0193	.0118	.0073
17	.1978	.1456	.1078	.0929	.0802	.0600	.0451	.0258	.0150	.0089	.0054
18	.1799	.1300	.0946	.0808	.0691	.0508	.0376	.0208	.0118	.0068	.0039
19	.1635	.1161	.0829	.0703	.0596	.0431	.0313	.0168	.0092	.0051	.0029
20	.1486	.1037	.0728	.0611	.0514	.0365	.0261	.0135	.0072	.0039	.0021
21	.1351	.0926	.0638	.0531	.0443	.0309	.0217	.0109	.0056	.0029	.0016
22	.1228	.0826	.0560	.0462	.0382	.0262	.0181	.0088	.0044	.0022	.0012
23	.1117	.0738	.0491	.0402	.0329	.0222	.0151	.0071	.0034	.0017	.0008
24	.1015	.0659	.0431	.0349	.0284	.0188	.0126	.0057	.0027	.0013	.0006
25	.0923	.0588	.0378	.0304	.0245	.0160	.0105	.0046	.0021	.0010	.0005
30	.0573	.0334	.0196	.0151	.0116	.0070	.0042	.0016	.0006	.0002	.0001
40	.0221	.0107	.0053	.0037	.0026	.0013	.0007	.0002	.0001	*	*
50	.0085	.0035	.0014	.0009	.0006	.0003	.0001	*	*	*	*

* El factor es cero a cuatro posiciones decimales.

Tabla A.2 Valor presente de una anualidad de 1 dólar por periodo durante T periodos = $[1 - 1/(1 + r)^T]/r$

	Tasa de interés								
Número de periodos	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
1	.9901	.9804	.9709	.9615	.9524	.9434	.9346	.9259	.9174
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.8080	1.7833	1.7591
3	2.9410	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.6730	2.6243	2.5771	2.5313
4	3.9020	3.8077	3.7171	3.6299	3.5460	3.4651	3.3872	3.3121	3.2397
5	4.8534	4.7135	4.5797	4.4518	4.3295	4.2124	4.1002	3.9927	3.8897
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.4859
7	6.7282	6.4720	6.2303	6.0021	5.7864	5.5824	5.3893	5.2064	5.0330
8	7.6517	7.3255	7.0197	6.7327	6.4632	6.2098	5.9713	5.7466	5.5348
9	8.5660	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.9952
10	9.4713	8.9826	8.5302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0236	6.7101	6.4177
11	10.3676	9.7868	9.2526	8.7605	8.3064	7.8869	7.4987	7.1390	6.8052
12	11.2551	10.5753	9.9540	9.3851	8.8633	8.3838	7.9427	7.5361	7.1607
13	12.1337	11.3484	10.6350	9.9856	9.3936	8.8527	8.3577	7.9038	7.4869
14	13.0037	12.1062	11.2961	10.5631	9.8986	9.2950	8.7455	8.2442	7.7862
15	13.8651	12.8493	11.9379	11.1184	10.3797	9.7122	9.1079	8.5595	8.0607
16	14.7179	13.5777	12.5611	11.6523	10.8378	10.1059	9.4466	8.8514	8.3126
17	15.5623	14.2919	13.1661	12.1657	11.2741	10.4773	9.7632	9.1216	8.5436
18	16.3983	14.9920	13.7535	12.6593	11.6896	10.8276	10.0591	9.3719	8.7556
19	17.2260	15.6785	14.3238	13.1339	12.0853	11.1581	10.3356	9.6036	8.9501
20	18.0456	16.3514	14.8775	13.5903	12.4622	11.4699	10.5940	9.8181	9.1285
21	18.8570	17.0112	15.4150	14.0292	12.8212	11.7641	10.8355	10.0168	9.2922
22	19.6604	17.6580	15.9369	14.4511	13.1630	12.0416	11.0612	10.2007	9.4424
23	20.4558	18.2922	16.4436	14.8568	13.4886	12.3034	11.2722	10.3741	9.5802
24	21.2434	18.9139	16.9355	15.2470	13.7986	12.5504	11.4693	10.5288	9.7066
25	22.0232	19.5235	17.4131	15.6221	14.0939	12.7834	11.6536	10.6748	9.8226
30	25.8077	22.3965	19.6004	17.2920	15.3725	13.7648	12.4090	11.2578	10.2737
40	32.8347	27.3555	23.1148	19.7928	17.1591	15.0463	13.3317	11.9246	10.7574
50	39.1961	31.4236	25.7298	21.4822	18.2559	15.7619	13.8007	12.2335	10.9617

Número de periodos	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	24%	28%	32%
1	.9091	.8929	.8772	.8696	.8621	.8475	.8333	.8065	.7813	.7576
2	1.7355	1.6901	1.6467	1.6257	1.6052	1.5656	1.5278	1.4568	1.3916	1.3315
3	2.4869	2.4018	2.3216	2.2832	2.2459	2.1743	2.1065	1.9813	1.8684	1.7663
4	3.1699	3.0373	2.9137	2.8550	2.7982	2.6901	2.5887	2.4043	2.2410	2.0957
5	3.7908	3.6048	3.4331	3.3522	3.2743	3.1272	2.9906	2.7454	2.5320	2.3452
6	4.3553	4.1114	3.8887	3.7845	3.6847	3.4976	3.3255	3.0205	2.7594	2.5342
7	4.8684	4.5638	4.2883	4.1604	4.0386	3.8115	3.6046	3.2423	2.9370	2.6775
8	5.3349	4.9676	4.6389	4.4873	4.3436	4.0776	3.8372	3.4212	3.0758	2.7860
9	5.7590	5.3282	4.9464	4.7716	4.6065	4.3030	4.0310	3.5655	3.1842	2.8681
10	6.1446	5.6502	5.2161	5.0188	4.8332	4.4941	4.1925	3.6819	3.2689	2.9304
11	6.4951	5.9377	5.4527	5.2337	5.0286	4.6560	4.3271	3.7757	3.3351	2.9776
12	6.8137	6.1944	5.6603	5.4206	5.1971	4.7932	4.4392	3.8514	3.3868	3.0133
13	7.1034	6.4235	5.8424	5.5831	5.3423	4.9095	4.5327	3.9124	3.4272	3.0404
14	7.3667	6.6282	6.0021	5.7245	5.4675	5.0081	4.6106	3.9616	3.4587	3.0609
15	7.6061	6.8109	6.1422	5.8474	5.5755	5.0916	4.6755	4.0013	3.4834	3.0764
16	7.8237	6.9740	6.2651	5.9542	5.6685	5.1624	4.7296	4.0333	3.5026	3.0882
17	8.0216	7.1196	6.3729	6.0472	5.7487	5.2223	4.7746	4.0591	3.5177	3.0971
18	8.2014	7.2497	6.4674	6.1280	5.8178	5.2732	4.8122	4.0799	3.5294	3.1039
19	8.3649	7.3658	6.5504	6.1982	5.8775	5.3162	4.8435	4.0967	3.5386	3.1090
20	8.5136	7.4694	6.6231	6.2593	5.9288	5.3527	4.8696	4.1103	3.5458	3.1129
21	8.6487	7.5620	6.6870	6.3125	5.9731	5.3837	4.8913	4.1212	3.5514	3.1158
22	8.7715	7.6446	6.7429	6.3587	6.0113	5.4099	4.9094	4.1300	3.5558	3.1180
23	8.8832	7.7184	6.7921	6.3988	6.0442	5.4321	4.9245	4.1371	3.5592	3.1197
24	8.9847	7.7843	6.8351	6.4338	6.0726	5.4509	4.9371	4.1428	3.5619	3.1210
25	9.0770	7.8431	6.8729	6.4641	6.0971	5.4669	4.9476	4.1474	3.5640	3.1220
30	9.4269	8.0552	7.0027	6.5660	6.1772	5.5168	4.9789	4.1601	3.5693	3.1242
40	9.7791	8.2438	7.1050	6.6418	6.2335	5.5482	4.9966	4.1659	3.5712	3.1250
50	9.9148	8.3045	7.1327	6.6605	6.2463	5.5541	4.9995	4.1666	3.5714	3.1250

Tabla A.3 Valor futuro de 1 dólar al final de *T* periodos = $(1 + r)^T$

	Tasa de interés								
Periodo	**1%**	**2%**	**3%**	**4%**	**5%**	**6%**	**7%**	**8%**	**9%**
1	1.0100	1.0200	1.0300	1.0400	1.0500	1.0600	1.0700	1.0800	1.0900
2	1.0201	1.0404	1.0609	1.0816	1.1025	1.1236	1.1449	1.1664	1.1881
3	1.0303	1.0612	1.0927	1.1249	1.1576	1.1910	1.2250	1.2597	1.2950
4	1.0406	1.0824	1.1255	1.1699	1.2155	1.2625	1.3108	1.3605	1.4116
5	1.0510	1.1041	1.1593	1.2167	1.2763	1.3382	1.4026	1.4693	1.5386
6	1.0615	1.1262	1.1941	1.2653	1.3401	1.4185	1.5007	1.5869	1.6771
7	1.0721	1.1487	1.2299	1.3159	1.4071	1.5036	1.6058	1.7138	1.8280
8	1.0829	1.1717	1.2668	1.3686	1.4775	1.5938	1.7182	1.8509	1.9926
9	1.0937	1.1951	1.3048	1.4233	1.5513	1.6895	1.8385	1.9990	2.1719
10	1.1046	1.2190	1.3439	1.4802	1.6289	1.7908	1.9672	2.1589	2.3674
11	1.1157	1.2434	1.3842	1.5395	1.7103	1.8983	2.1049	2.3316	2.5804
12	1.1268	1.2682	1.4258	1.6010	1.7959	2.0122	2.2522	2.5182	2.8127
13	1.1381	1.2936	1.4685	1.6651	1.8856	2.1329	2.4098	2.7196	3.0658
14	1.1495	1.3195	1.5126	1.7317	1.9799	2.2609	2.5785	2.9372	3.3417
15	1.1610	1.3459	1.5580	1.8009	2.0789	2.3966	2.7590	3.1722	3.6425
16	1.1726	1.3728	1.6047	1.8730	2.1829	2.5404	2.9522	3.4259	3.9703
17	1.1843	1.4002	1.6528	1.9479	2.2920	2.6928	3.1588	3.7000	4.3276
18	1.1961	1.4282	1.7024	2.0258	2.4066	2.8543	3.3799	3.9960	4.7171
19	1.2081	1.4568	1.7535	2.1068	2.5270	3.0256	3.6165	4.3157	5.1417
20	1.2202	1.4859	1.8061	2.1911	2.6533	3.2071	3.8697	4.6610	5.6044
21	1.2324	1.5157	1.8603	2.2788	2.7860	3.3996	4.1406	5.0338	6.1088
22	1.2447	1.5460	1.9161	2.3699	2.9253	3.6035	4.4304	5.4365	6.6586
23	1.2572	1.5769	1.9736	2.4647	3.0715	3.8197	4.7405	5.8715	7.2579
24	1.2697	1.6084	2.0328	2.5633	3.2251	4.0489	5.0724	6.3412	7.9111
25	1.2824	1.6406	2.0938	2.6658	3.3864	4.2919	5.4274	6.8485	8.6231
30	1.3478	1.8114	2.4273	3.2434	4.3219	5.7435	7.6123	10.063	13.268
40	1.4889	2.2080	3.2620	4.8010	7.0400	10.286	14.974	21.725	31.409
50	1.6446	2.6916	4.3839	7.1067	11.467	18.420	29.457	46.902	74.358
60	1.8167	3.2810	5.8916	10.520	18.679	32.988	57.946	101.26	176.03

Periodo	**10%**	**12%**	**14%**	**15%**	**16%**	**18%**	**20%**	**24%**	**28%**	**32%**	**36%**
1	1.1000	1.1200	1.1400	1.1500	1.1600	1.1800	1.2000	1.2400	1.2800	1.3200	1.3600
2	1.2100	1.2544	1.2996	1.3225	1.3456	1.3924	1.4400	1.5376	1.6384	1.7424	1.8496
3	1.3310	1.4049	1.4815	1.5209	1.5609	1.6430	1.7280	1.9066	2.0972	2.3000	2.5155
4	1.4641	1.5735	1.6890	1.7490	1.8106	1.9388	2.0736	2.3642	2.6844	3.0360	3.4210
5	1.6105	1.7623	1.9254	2.0114	2.1003	2.2878	2.4883	2.9316	3.4360	4.0075	4.6526
6	1.7716	1.9738	2.1950	2.3131	2.4364	2.6996	2.9860	3.6352	4.3980	5.2899	6.3275
7	1.9487	2.2107	2.5023	2.6600	2.8262	3.1855	3.5832	4.5077	5.6295	6.9826	8.6054
8	2.1436	2.4760	2.8526	3.0590	3.2784	3.7589	4.2998	5.5895	7.2058	9.2170	11.703
9	2.3579	2.7731	3.2519	3.5179	3.8030	4.4355	5.1598	6.9310	9.2234	12.166	15.917
10	2.5937	3.1058	3.7072	4.0456	4.4114	5.2338	6.1917	8.5944	11.806	16.060	21.647
11	2.8531	3.4785	4.2262	4.6524	5.1173	6.1759	7.4301	10.657	15.112	21.199	29.439
12	3.1384	3.8960	4.8179	5.3503	5.9360	7.2876	8.9161	13.215	19.343	27.983	40.037
13	3.4523	4.3635	5.4924	6.1528	6.8858	8.5994	10.699	16.386	24.759	36.937	54.451
14	3.7975	4.8871	6.2613	7.0757	7.9875	10.147	12.839	20.319	31.691	48.757	74.053
15	4.1772	5.4736	7.1379	8.1371	9.2655	11.974	15.407	25.196	40.565	64.359	100.71
16	4.5950	6.1304	8.1372	9.3576	10.748	14.129	18.488	31.243	51.923	84.954	136.97
17	5.0545	6.8660	9.2765	10.761	12.468	16.672	22.186	38.741	66.461	112.14	186.28
18	5.5599	7.6900	10.575	12.375	14.463	19.673	26.623	48.039	86.071	148.02	253.34
19	6.1159	8.6128	12.056	14.232	16.777	23.214	31.948	59.568	108.89	195.39	344.54
20	6.7275	9.6463	13.743	16.367	19.461	27.393	38.338	73.864	139.38	257.92	468.57
21	7.4002	10.804	15.668	18.822	22.574	32.324	46.005	91.592	178.41	340.45	637.26
22	8.1403	12.100	17.861	21.645	26.186	38.142	55.206	113.57	228.36	449.39	866.67
23	8.9543	13.552	20.362	24.891	30.376	45.008	66.247	140.83	292.30	593.20	1178.7
24	9.8497	15.179	23.212	28.625	35.236	53.109	79.497	174.63	374.14	783.02	1603.0
25	10.835	17.000	26.462	32.919	40.874	62.669	95.396	216.54	478.90	1033.6	2180.1
30	17.449	29.960	50.950	66.212	85.850	143.37	237.38	634.82	1645.5	4142.1	10143.
40	45.259	93.051	188.88	267.86	378.72	750.38	1469.8	5455.9	19427.	66521.	*
50	117.39	289.00	700.23	1 083.7	1 670.7	3 927.4	9 100.4	4 6890.	*	*	*
60	304.48	897.60	2 595.9	4 384.0	7 370.2	20 555.	56 348.	*	*	*	*

* FVIV > 99 999.

Tabla A.4 Valor futuro de una anualidad de 1 dólar por periodo durante T periodos $= [(1 + r)^T - 1]/r$

	Tasa de interés								
Número de periodos	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	2.0100	2.0200	2.0300	2.0400	2.0500	2.0600	2.0700	2.0800	2.0900
3	3.0301	3.0604	3.0909	3.1216	3.1525	3.1836	3.2149	3.2464	3.2781
4	4.0604	4.1216	4.1836	4.2465	4.3101	4.3746	4.4399	4.5061	4.5731
5	5.1010	5.2040	5.3091	5.4163	5.5256	5.6371	5.7507	5.8666	5.9847
6	6.1520	6.3081	6.4684	6.6330	6.8019	6.9753	7.1533	7.3359	7.5233
7	7.2135	7.4343	7.6625	7.8983	8.1420	8.3938	8.6540	8.9228	9.2004
8	8.2857	8.5830	8.8932	9.2142	9.5491	9.8975	10.260	10.637	11.028
9	9.3685	9.7546	10.159	10.583	11.027	11.491	11.978	12.488	13.021
10	10.462	10.950	11.464	12.006	12.578	13.181	13.816	14.487	15.193
11	11.567	12.169	12.808	13.486	14.207	14.972	15.784	16.645	17.560
12	12.683	13.412	14.192	15.026	15.917	16.870	17.888	18.977	20.141
13	13.809	14.680	15.618	16.627	17.713	18.882	20.141	21.495	22.953
14	14.947	15.974	17.086	18.292	19.599	21.015	22.550	24.215	26.019
15	16.097	17.293	18.599	20.024	21.579	23.276	25.129	27.152	29.361
16	17.258	18.639	20.157	21.825	23.657	25.673	27.888	30.324	33.003
17	18.430	20.012	21.762	23.698	25.840	28.213	30.840	33.750	36.974
18	19.615	21.412	23.414	25.645	28.132	30.906	33.999	37.450	41.301
19	20.811	22.841	25.117	27.671	30.539	33.760	37.379	41.446	46.018
20	22.019	24.297	26.870	29.778	33.066	36.786	40.995	45.762	51.160
21	23.239	25.783	28.676	31.969	35.719	39.993	44.865	50.423	56.765
22	24.472	27.299	30.537	34.248	38.505	43.392	49.006	55.457	62.873
23	25.716	28.845	32.453	36.618	41.430	46.996	53.436	60.893	69.532
24	26.973	30.422	34.426	39.083	44.502	50.816	58.177	66.765	76.790
25	28.243	32.030	36.459	41.646	47.727	54.865	63.249	73.106	84.701
30	34.785	40.568	47.575	56.085	66.439	79.058	94.461	113.28	136.31
40	48.886	60.402	75.401	95.026	120.80	154.76	199.64	259.06	337.88
50	64.463	84.579	112.80	152.67	209.35	290.34	406.53	573.77	815.08
60	81.670	114.05	163.05	237.99	353.58	533.13	813.52	1 253.2	1 944.8

Número de periodos	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	24%	28%	32%	36%
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	2.1000	2.1200	2.1400	2.1500	2.1600	2.1800	2.2000	2.2400	2.2800	2.3200	2.3600
3	3.3100	3.3744	3.4396	3.4725	3.5056	3.5724	3.6400	3.7776	3.9184	4.0624	4.2096
4	3.6410	4.7793	4.9211	4.9934	5.0665	5.2154	5.3680	5.6842	6.0156	6.3624	6.7251
5	6.1051	6.3528	6.6101	6.7424	6.8771	7.1542	7.4416	8.0484	8.6999	9.3983	10.146
6	7.7156	8.1152	8.5355	8.7537	8.9775	9.4420	9.9299	10.980	12.136	13.406	14.799
7	9.4872	10.089	10.730	11.067	11.414	12.142	12.916	14.615	16.534	18.696	21.126
8	11.436	12.300	13.233	13.727	14.240	15.327	16.499	19.123	22.163	25.678	29.732
9	13.579	14.776	16.085	16.786	17.519	19.086	20.799	24.712	29.369	34.895	41.435
10	15.937	17.549	19.337	20.304	21.321	23.521	25.959	31.643	38.593	47.062	57.352
11	18.531	20.655	23.045	24.349	25.733	28.755	32.150	40.238	50.398	63.122	78.998
12	21.384	24.133	27.271	29.002	30.850	34.931	39.581	50.895	65.510	84.320	108.44
13	24.523	28.029	32.089	34.352	36.786	42.219	48.497	64.110	84.853	112.30	148.47
14	27.975	32.393	37.581	40.505	43.672	50.818	59.196	80.496	109.61	149.24	202.93
15	31.772	37.280	43.842	47.580	51.660	60.965	72.035	100.82	141.30	198.00	276.98
16	35.950	42.753	50.980	55.717	60.925	72.939	87.442	126.01	181.87	262.36	377.69
17	40.545	48.884	59.118	65.075	71.673	87.068	105.93	157.25	233.79	347.31	514.66
18	45.599	55.750	68.394	75.836	84.141	103.74	128.12	195.99	300.25	459.45	700.94
19	51.159	64.440	78.969	88.212	98.603	123.41	154.74	244.03	385.32	607.47	954.28
20	57.275	72.052	91.025	102.44	115.38	146.63	186.69	303.60	494.21	802.86	1298.8
21	64.002	81.699	104.77	118.81	134.84	174.02	225.03	377.46	633.59	1 060.8	1 767.4
22	71.403	92.503	120.44	137.63	157.41	206.34	271.03	469.06	812.00	1 401.2	2 404.7
23	79.543	104.60	138.30	159.28	183.60	244.49	326.24	582.63	1040.4	1 850.6	3 271.3
24	88.497	118.16	158.66	184.17	213.98	289.49	392.48	723.46	1332.7	2 443.8	4 450.0
25	98.347	133.33	181.87	212.79	249.21	342.60	471.98	898.09	1706.8	3 226.8	6 053.0
30	164.49	241.33	356.79	434.75	530.31	790.95	1 181.9	2 640.9	5 873.2	12 941.	28 172.3
40	442.59	767.09	1 342.0	1 779.1	2 360.8	4 163.2	7 343.9	22 729.	69 377.	*	*
50	1 163.9	2 400.0	4 994.5	7 217.7	10 436.	21 813.	45 497.	*	*	*	*
60	3 034.8	7 471.6	18 535.	29 220.	46 058.	*	*	*	*	*	*

*FVIFA > 99 999.

Tabla A.5 **Valor futuro de 1 dólar con una tasa r compuesta continuamente durante T periodos: valores de e^{rT}**

	Tasa compuesta continuamente (r)													
Periodo (T)	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%
1	1.0101	1.0202	1.0305	1.0408	1.0513	1.0618	1.0725	1.0833	1.0942	1.1052	1.1163	1.1275	1.1388	1.1503
2	1.0202	1.0408	1.0618	1.0833	1.1052	1.1275	1.1503	1.1735	1.1972	1.2214	1.2461	1.2712	1.2969	1.3231
3	1.0305	1.0618	1.0942	1.1275	1.1618	1.1972	1.2337	1.2712	1.3100	1.3499	1.3910	1.4333	1.4770	1.5220
4	1.0408	1.0833	1.1275	1.1735	1.2214	1.2712	1.3231	1.3771	1.4333	1.4918	1.5527	1.6161	1.6820	1.7507
5	1.0513	1.1052	1.1618	1.2214	1.2840	1.3499	1.4191	1.4918	1.5683	1.6487	1.7333	1.8221	1.9155	2.0138
6	1.0618	1.1275	1.1972	1.2712	1.3499	1.4333	1.5220	1.6161	1.7160	1.8221	1.9348	2.0544	2.1815	2.3164
7	1.0725	1.1503	1.2337	1.3231	1.4191	1.5220	1.6323	1.7507	1.8776	2.0138	2.1598	2.3164	2.4843	2.6645
8	1.0833	1.1735	1.2712	1.3771	1.4918	1.6161	1.7507	1.8965	2.0544	2.2255	2.4109	2.6117	2.8292	3.0649
9	1.0942	1.1972	1.3100	1.4333	1.5683	1.7160	1.8776	2.0544	2.2479	2.4596	2.6912	2.9447	3.2220	3.5254
10	1.1052	1.2214	1.3499	1.4918	1.6487	1.8221	2.0138	2.2255	2.4596	2.7183	3.0042	3.3201	3.6693	4.0552
11	1.1163	1.2461	1.3910	1.5527	1.7333	1.9348	2.1598	2.4109	2.6912	3.0042	3.3535	3.7434	4.1787	4.6646
12	1.1275	1.2712	1.4333	1.6161	1.8221	2.0544	2.3164	2.6117	2.9447	3.3201	3.7434	4.2207	4.7588	5.3656
13	1.1388	1.2969	1.4770	1.6820	1.9155	2.1815	2.4843	2.8292	3.2220	3.6693	4.1787	4.7588	5.4195	6.1719
14	1.1503	1.3231	1.5220	1.7507	2.0138	2.3164	2.6645	3.0649	3.5254	4.0552	4.6646	5.3656	6.1719	7.0993
15	1.1618	1.3499	1.5683	1.8221	2.1170	2.4596	2.8577	3.3201	3.8574	4.4817	5.2070	6.0496	7.0287	8.1662
16	1.1735	1.3771	1.6161	1.8965	2.2255	2.6117	3.0649	3.5966	4.2207	4.9530	5.8124	6.8210	8.0045	9.3933
17	1.1853	1.4049	1.6653	1.9739	2.3396	2.7732	3.2871	3.8962	4.6182	5.4739	6.4883	7.6906	9.1157	10.8049
18	1.1972	1.4333	1.7160	2.0544	2.4596	2.9447	3.5254	4.2207	5.0531	6.0496	7.2427	8.6711	10.3812	12.4286
19	1.2092	1.4623	1.7683	2.1383	2.5857	3.1268	3.7810	4.5722	5.5290	6.6859	8.0849	9.7767	11.8224	14.2963
20	1.2214	1.4918	1.8221	2.2255	2.7183	3.3201	4.0552	4.9530	6.0496	7.3891	9.0250	11.0232	13.4637	16.4446
21	1.2337	1.5220	1.8776	2.3164	2.8577	3.5254	4.3492	5.3656	6.6194	8.1662	10.0744	12.4286	15.3329	18.9158
22	1.2461	1.5527	1.9348	2.4109	3.0042	3.7434	4.6646	5.8124	7.2427	9.0250	11.2459	14.0132	17.4615	21.7584
23	1.2586	1.5841	1.9937	2.5093	3.1582	3.9749	5.0028	6.2965	7.9248	9.9742	12.5535	15.7998	19.8857	25.0281
24	1.2712	1.6161	2.0544	2.6117	3.3201	4.2207	5.3656	6.8210	8.6711	11.0232	14.0132	17.8143	22.6464	28.7892
25	1.2840	1.6487	2.1170	2.7183	3.4903	4.4817	5.7546	7.3891	9.4877	12.1825	15.6426	20.0855	25.7903	33.1155
30	1.3499	1.8221	2.4596	3.3204	4.4817	6.0496	8.1662	11.0232	14.8797	20.0855	27.1126	36.5982	49.4024	66.6863
35	1.4191	2.0138	2.8577	4.0552	5.7546	8.1662	11.5883	16.4446	23.3361	33.1155	46.9931	66.6863	94.6324	134.2898
40	1.4918	2.2255	3.3201	4.9530	7.3891	11.0232	16.4446	24.5235	36.5982	54.5982	81.4509	121.5104	181.2722	270.4264
45	1.5683	2.4596	3.8574	6.0496	9.4877	14.8797	23.3361	36.5982	57.3975	90.0171	141.1750	221.4064	347.2344	544.5719
50	1.6487	2.7183	4.4817	7.3891	12.1825	20.0855	33.1155	54.5982	90.0171	148.4132	244.6919	403.4288	665.1416	1 096.633
55	1.7333	3.0042	5.2070	9.0250	15.6426	27.1126	46.9931	81.4509	141.1750	244.6919	424.1130	735.0952	1 274.106	2 208.348
60	1.8221	3.3201	6.0496	11.0232	20.0855	36.5982	66.6863	121.5104	221.4064	403.4288	735.0952	1 339.431	2 440.602	4 447.067

Tasa compuesta continuamente (r)

Periodo (T)	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%
1	1.1618	1.1735	1.1853	1.1972	1.2092	1.2214	1.2337	1.2461	1.2586	1.2712	1.2840	1.2969	1.3100	1.3231
2	1.3499	1.3771	1.4049	1.4333	1.4623	1.4918	1.5220	1.5527	1.5841	1.6161	1.6487	1.6820	1.7160	1.7507
3	1.5683	1.6161	1.6653	1.7160	1.7683	1.8221	1.8776	1.9348	1.9937	2.0544	2.1170	2.1815	2.2479	2.3164
4	1.8221	1.8965	1.9739	2.0544	2.1383	2.2255	2.3164	2.4109	2.5093	2.6117	2.7183	2.8292	2.9447	3.0649
5	2.1170	2.2255	2.3396	2.4596	2.5857	2.7183	2.8577	3.0042	3.1582	3.3201	3.4903	3.6693	3.8574	4.0552
6	2.4596	2.6117	2.7732	2.9447	3.1268	3.3201	3.5254	3.7434	3.9749	4.2207	4.4817	4.7588	5.0351	5.3656
7	2.8577	3.0649	3.2871	3.5254	3.7810	4.0552	4.3492	4.6646	5.0028	5.3656	5.7546	6.1719	6.6194	7.0993
8	3.3201	3.5966	3.8962	4.2207	4.5722	4.9530	5.3656	5.8124	6.2965	6.8210	7.3891	8.0045	8.6711	9.3933
9	3.8574	4.2207	4.6182	5.0531	5.5290	6.0496	6.6194	7.2427	7.9248	8.6711	9.4877	10.3812	11.3589	12.4286
10	4.4817	4.9530	5.4739	6.0496	6.6859	7.3891	8.1662	9.0250	9.9742	11.0232	12.1825	13.4637	14.8797	16.4446
11	5.2070	5.8124	6.4883	7.2427	8.0849	9.0250	10.0744	11.2459	12.5535	14.0132	15.6426	17.4615	19.4919	21.7584
12	6.0496	6.8210	7.6906	8.6711	9.7767	11.0232	12.4286	14.0132	15.7998	17.8143	20.0855	22.6464	25.5337	28.7892
13	7.0287	8.0045	9.1157	10.3812	11.8224	13.4637	15.3329	17.4615	19.8857	22.6464	25.7903	29.3708	33.4483	38.0918
14	8.1662	9.3933	10.8049	12.4286	14.2963	16.4446	18.9158	21.7584	25.0281	28.7892	33.1155	38.0918	43.8160	50.4004
15	9.4877	11.0232	12.0871	14.8797	17.2878	20.0855	23.3361	27.1126	31.5004	36.5982	42.5211	49.4024	57.3975	66.6863
16	11.0232	12.9358	15.1803	17.8143	20.9052	24.5325	28.7892	33.7844	39.6464	46.5255	54.5982	64.0715	75.1886	88.2347
17	12.8071	15.1803	17.9933	21.3276	25.2797	29.9641	35.5166	42.0980	49.8990	59.1455	70.1054	83.0963	98.4944	116.7459
18	14.8797	17.8143	21.3276	25.5337	30.5694	36.5982	43.8160	52.4573	62.8028	75.1886	90.0171	107.7701	129.0242	154.4700
19	17.2878	20.9052	25.2797	30.5694	36.9661	44.7012	54.0549	65.3659	79.0436	95.5835	115.5843	139.7702	169.0171	204.3839
20	20.0855	24.5325	29.9641	36.5982	44.7012	54.5982	66.6863	81.4509	99.4843	121.5104	148.4132	181.2722	221.4064	270.4264
21	23.3361	28.7892	35.5166	43.8160	54.0549	66.6863	82.2695	101.4940	125.2110	154.4700	190.5663	235.0974	290.0345	357.8092
22	27.1126	33.7844	42.0980	52.4573	65.3659	81.4509	101.4940	126.4694	157.5905	196.3699	244.6919	304.9049	379.9349	473.4281
23	31.5004	39.6464	49.8990	62.8028	79.0436	99.4843	125.2110	157.5905	198.3434	249.6350	314.1907	395.4404	497.7013	626.4068
24	36.5982	46.5255	59.1455	75.1886	95.5835	121.5104	154.4700	196.3699	249.6350	317.3483	403.4288	512.8585	651.9709	828.8175
25	42.5211	54.5982	70.1054	90.0171	115.5843	148.4132	190.5663	244.6919	314.1907	403.4288	518.0128	665.1416	854.0588	1 096.633
30	90.0171	121.5104	164.0219	221.4064	298.8674	403.4288	544.5719	735.0952	992.2747	1 339.431	1 808.042	2 440.602	3 294.468	4 447.067
35	190.5663	270.4264	383.7533	544.5719	772.7843	1 096.633	1 556.197	2 208.348	3 133.795	4 447.067	6 310.688	8 955.293	12 708.17	18 033.74
40	403.4288	601.8450	897.8473	1 339.431	1 998.196	2 980.958	4 447.067	6 634.244	9 897.129	14 764.78	22 026.47	32 859.63	49 020.80	73 130.44
45	854.0588	1 339.431	2 100.646	3 294.468	5 166.754	8 103.084	12 708.17	19 930.37	31 257.04	49 020.80	76 879.92	120 571.7	189 094.1	296 558.6
50	1 808.042	2 980.958	4 914.769	8 103.084	13 359.73	22 026.47	36 315.50	59 874.14	98 715.77	162 754.8	268 337.3	442 413.4	729 416.4	1 202 604.
55	3 827.626	6 634.244	11 498.82	19 930.37	34 544.37	59 874.14	103 777.0	179 871.9	311 763.4	540 364.9	936 589.2	1 623 346.	2 813 669.	4 876 801.
60	8 103.084	14 764.78	26 903.19	49 020.80	89 321.72	162 754.8	296 558.6	540 364.9	984 609.1	1 794 075.	3 269 017.	5 956 538.	10 853 520.	19 776 403.

Tabla A.6 **Valor presente de 1 dólar con una tasa r de descuento continuo durante T periodos: valores de e^{-rT}**

Periodo (T)	Tasa de descuento continuo (r) 1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%
1	.9900	.9802	.9704	.9608	.9512	.9418	.9324	.9231	.9139	.9048	.8958	.8869	.8781	.8694	.8607	.8521	.8437
2	.9802	.9608	.9418	.9231	.9048	.8869	.8694	.8521	.8353	.8187	.8025	.7866	.7711	.7558	.7408	.7261	.7118
3	.9704	.9418	.9139	.8869	.8607	.8353	.8106	.7866	.7634	.7408	.7189	.6977	.6771	.6570	.6376	.6188	.6005
4	.9608	.9231	.8869	.8521	.8187	.7866	.7558	.7261	.6977	.6703	.6440	.6188	.5945	.5712	.5488	.5273	.5066
5	.9512	.9048	.8607	.8187	.7788	.7408	.7047	.6703	.6376	.6065	.5769	.5488	.5220	.4966	.4724	.4493	.4274
6	.9418	.8869	.8353	.7866	.7408	.6977	.6570	.6188	.5827	.5488	.5169	.4868	.4584	.4317	.4066	.3829	.3606
7	.9324	.8694	.8106	.7558	.7047	.6570	.6126	.5712	.5326	.4966	.4630	.4317	.4025	.3753	.3499	.3263	.3042
8	.9231	.8521	.7866	.7261	.6703	.6188	.5712	.5273	.4868	.4493	.4148	.3829	.3535	.3263	.3012	.2780	.2576
9	.9139	.8353	.7634	.6977	.6376	.5827	.5326	.4868	.4449	.4066	.3716	.3396	.3104	.2837	.2592	.2369	.2165
10	.9048	.8187	.7408	.6703	.6065	.5488	.4966	.4493	.4066	.3679	.3329	.3012	.2725	.2466	.2231	.2019	.1827
11	.8958	.8025	.7189	.6440	.5769	.5169	.4630	.4148	.3716	.3329	.2982	.2671	.2393	.2144	.1920	.1720	.1541
12	.8869	.7866	.6977	.6188	.5488	.4868	.4317	.3829	.3396	.3012	.2671	.2369	.2101	.1864	.1653	.1466	.1300
13	.8781	.7711	.6771	.5945	.5220	.4584	.4025	.3535	.3104	.2725	.2393	.2101	.1845	.1620	.1423	.1249	.1097
14	.8694	.7558	.6570	.5712	.4966	.4317	.3753	.3263	.2837	.2466	.2144	.1864	.1620	.1409	.1225	.1065	.0926
15	.8607	.7408	.6376	.5488	.4724	.4066	.3499	.3012	.2592	.2231	.1920	.1653	.1423	.1225	.1054	.0907	.0781
16	.8521	.7261	.6188	.5273	.4493	.3829	.3263	.2780	.2369	.2019	.1720	.1466	.1249	.1065	.0907	.0773	.0659
17	.8437	.7118	.6005	.5066	.4274	.3606	.3042	.2567	.2165	.1827	.1541	.1300	.1097	.0926	.0781	.0659	.0556
18	.8353	.6977	.5827	.4868	.4066	.3396	.2837	.2369	.1979	.1653	.1381	.1153	.0963	.0805	.0672	.0561	.0469
19	.8270	.6839	.5655	.4677	.3867	.3198	.2645	.2187	.1809	.1496	.1237	.1023	.0846	.0699	.0578	.0478	.0396
20	.8187	.6703	.5488	.4493	.3679	.3012	.2466	.2019	.1653	.1353	.1108	.0907	.0743	.0608	.0498	.0408	.0334
21	.8106	.6570	.5326	.4317	.3499	.2837	.2299	.1864	.1511	.1225	.0993	.0805	.0652	.0529	.0429	.0347	.0282
22	.8025	.6440	.5169	.4148	.3329	.2671	.2144	.1720	.1381	.1108	.0889	.0714	.0573	.0460	.0369	.0296	.0238
23	.7945	.6313	.5016	.3985	.3166	.2516	.1999	.1588	.1262	.1003	.0797	.0633	.0503	.0400	.0317	.0252	.0200
24	.7866	.6188	.4868	.3829	.3012	.2369	.1864	.1466	.1153	.0907	.0714	.0561	.0442	.0347	.0273	.0215	.0169
25	.7788	.6065	.4724	.3679	.2865	.2231	.1738	.1353	.1054	.0821	.0639	.0498	.0388	.0302	.0235	.0183	.0143
30	.7408	.5488	.4066	.3012	.2231	.1653	.1225	.0907	.0672	.0498	.0369	.0273	.0202	.0150	.0111	.0082	.0061
35	.7047	.4966	.3499	.2466	.1738	.1225	.0863	.0608	.0429	.0302	.0213	.0150	.0106	.0074	.0052	.0037	.0026
40	.6703	.4493	.3012	.2019	.1353	.0907	.0608	.0408	.0273	.0183	.0123	.0082	.0055	.0037	.0025	.0017	.0011
45	.6376	.4066	.2592	.1653	.1054	.0672	.0429	.0273	.0174	.0111	.0071	.0045	.0029	.0018	.0012	.0007	.0005
50	.6065	.3679	.2231	.1353	.0821	.0498	.0302	.0183	.0111	.0067	.0041	.0025	.0015	.0009	.0006	.0003	.0002
55	.5769	.3329	.1920	.1108	.0639	.0369	.0213	.0123	.0071	.0041	.0024	.0014	.0008	.0005	.0003	.0002	.0001
60	.5488	.3012	.1653	.0907	.0498	.0273	.0150	.0082	.0045	.0025	.0014	.0007	.0004	.0002	.0001	.0001	.0000

Tasa de descuento continuo (r)

Periodo (T)	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	33%	34%	35%
1	.8353	.8270	.8187	.8106	.8025	.7945	.7866	.7788	.7711	.7634	.7558	.7483	.7408	.7334	.7261	.7189	.7118	.7047
2	.6977	.6839	.6703	.6570	.6440	.6313	.6188	.6065	.5945	.5827	.5712	.5599	.5488	.5379	.5273	.5169	.5066	.4966
3	.5827	.5655	.5488	.5326	.5169	.5016	.4868	.4724	.4584	.4449	.4317	.4190	.4066	.3946	.3829	.3716	.3606	.3499
4	.4868	.4677	.4493	.4317	.4148	.3985	.3829	.3679	.3535	.3396	.3263	.3135	.3012	.2894	.2780	.2671	.2567	.2466
5	.4066	.3867	.3679	.3499	.3329	.3166	.3012	.2865	.2725	.2592	.2466	.2346	.2231	.2122	.2019	.1920	.1827	.1738
6	.3396	.3198	.3012	.2837	.2671	.2516	.2369	.2231	.2101	.1979	.1864	.1755	.1653	.1557	.1466	.1381	.1300	.1225
7	.2837	.2645	.2466	.2299	.2144	.1999	.1864	.1738	.1620	.1511	.1409	.1313	.1225	.1142	.1065	.0993	.0926	.0863
8	.2369	.2187	.2019	.1864	.1720	.1588	.1466	.1353	.1249	.1153	.1065	.0983	.0907	.0837	.0773	.0714	.0659	.0608
9	.1979	.1809	.1653	.1511	.1381	.1262	.1153	.1054	.0963	.0880	.0805	.0735	.0672	.0614	.0561	.0513	.0469	.0429
10	.1653	.1496	.1353	.1225	.1108	.1003	.0907	.0821	.0743	.0672	.0608	.0550	.0498	.0450	.0408	.0369	.0334	.0302
11	.1381	.1237	.1108	.0993	.0889	.0797	.0714	.0639	.0573	.0513	.0460	.0412	.0369	.0330	.0296	.0265	.0238	.0213
12	.1154	.1023	.0907	.0805	.0714	.0633	.0561	.0498	.0442	.0392	.0347	.0308	.0273	.0242	.0215	.0191	.0169	.0150
13	.0963	.0846	.0743	.0652	.0573	.0503	.0442	.0388	.0340	.0299	.0263	.0231	.0202	.0178	.0156	.0137	.0120	.0106
14	.0805	.0699	.0608	.0529	.0460	.0400	.0347	.0302	.0263	.0228	.0198	.0172	.0150	.0130	.0113	.0099	.0086	.0074
15	.0672	.0578	.0498	.0429	.0369	.0317	.0273	.0235	.0202	.0174	.0150	.0129	.0111	.0096	.0082	.0071	.0061	.0052
16	.0561	.0478	.0408	.0347	.0296	.0252	.0215	.0183	.0156	.0133	.0113	.0097	.0082	.0070	.0060	.0051	.0043	.0037
17	.0469	.0396	.0334	.0282	.0238	.0200	.0169	.0143	.0120	.0102	.0086	.0072	.0061	.0051	.0043	.0037	.0031	.0026
18	.0392	.0327	.0273	.0228	.0191	.0159	.0133	.0111	.0093	.0078	.0065	.0054	.0045	.0038	.0032	.0026	.0022	.0018
19	.0327	.0271	.0224	.0185	.0153	.0127	.0105	.0087	.0072	.0059	.0049	.0040	.0033	.0028	.0023	.0019	.0016	.0013
20	.0273	.0224	.0183	.0150	.0123	.0101	.0082	.0067	.0055	.0045	.0037	.0030	.0025	.0020	.0017	.0014	.0011	.0009
21	.0228	.0185	.0150	.0122	.0099	.0080	.0065	.0052	.0043	.0034	.0028	.0023	.0018	.0015	.0012	.0010	.0008	.0006
22	.0191	.0153	.0123	.0099	.0079	.0063	.0051	.0041	.0033	.0026	.0021	.0017	.0014	.0011	.0009	.0007	.0006	.0005
23	.0159	.0127	.0101	.0080	.0063	.0050	.0040	.0032	.0025	.0020	.0016	.0013	.0010	.0008	.0006	.0005	.0004	.0003
24	.0133	.0105	.0082	.0065	.0051	.0040	.0032	.0025	.0019	.0015	.0012	.0009	.0007	.0006	.0005	.0004	.0003	.0002
25	.0111	.0087	.0067	.0052	.0041	.0032	.0025	.0019	.0015	.0012	.0009	.0007	.0006	.0004	.0003	.0003	.0002	.0002
30	.0045	.0033	.0025	.0018	.0014	.0010	.0007	.0006	.0004	.0003	.0002	.0002	.0001	.0001	.0001	.0001	.0000	.0000
35	.0018	.0013	.0009	.0006	.0005	.0003	.0002	.0002	.0001	.0001	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
40	.0007	.0005	.0003	.0002	.0002	.0001	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
45	.0003	.0002	.0001	.0001	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
50	.0001	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
55	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
60	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

Apéndice B

Respuestas a problemas seleccionados de fin de capítulo

CAPÍTULO 2

2 148 850 dólares; 98 850 dólares
6 364 000 dólares
10 789 000 dólares
14 ***a)*** 52 540 dólares
b) 18 100 dólares
c) 2 250 dólares
d) 1 790 dólares
16 393 000 dólares

CAPÍTULO 3

2 1.90 veces; 19.19%; 123 775.50 dólares
6 15.61%
10 6.72%
14 33.63 días
16 8.54 veces

CAPÍTULO 4

2 ***a)*** 1 790.85 dólares
b) 2 367.36 dólares
c) 3 207.14 dólares
6 8.04 años; 16.09 años
10 ***a)*** 3 462.03 dólares
b) 2 564.73 dólares
c) 3 132.57 dólares
d) 3 326.28 dólares
14 307 692.31 dólares; 5.88%
18 TAE = 176.68%
22 4.81%
26 3 257 576 dólares
30 325 001.73 dólares
34 1 660 364 dólares
38 504 129.05 dólares
42 −2 438.23 dólares; 12.04%
44 123 869.69 dólares
52 8 148.66 dólares
56 15 456.89
60 TAE = 16.28%
64 TPA = 31.65%; TAE = 36.67%

CAPÍTULO 5

2 4.23 años; 6.39 años; nunca
6 33.37%; 29.32%
10 ***a)*** 14.81%
d) −683.42 dólares; 635.42 dólares
14 ***a)*** .86 años; 1.56 años
b) 235.46 dólares; 417.05 dólares
c) 42.43%; 25.03%
d) 18.78%
18 ***a)*** 1.63 años; 1.60 años
b) 605 259.20 dólares; 386 476.33 dólares
c) 34.45%; 41.87%
d) 27.49%
22 25.00%; 33.33%; 42.86%; 66.67%

CAPÍTULO 6

2 1 154.53 dólares
6 22.01%
10 −106 311.69 dólares; −105 895.27 dólares
16 22 522 500 dólares
18 968 750 dólares
22 43 748.88 dólares
28 1 395 938 dólares; 20.72%
32 264.41 dólares

CAPÍTULO 7

2 NPV_{Mejor} = 2 528 859 dólares
NPV_{Peor} = −1 379 598 dólares
6 VPN de salir al mercado = 15 500 000 dólares
VPN de la prueba de mercado = 15 977 477 dólares
10 6 366 unidades
14 Recuperación = 3.19 años
VPN = 7 507 381 dólares
TIR = 25.15%
20 ***a)*** 1 067
b) 2 379

CAPÍTULO 8

2 ***a)*** 1 000 dólares
b) 802.38 dólares
c) 1 283.62 dólares
6 6.56%
10 6.84%
16 Rendimiento actual = 7.71%
Rendimiento al vencimiento = 8.03%
Rendimiento anual efectivo = 8.19%
18 1 062 dólares

CAPÍTULO 9

2 10.91%
6 3.91 dólares
8 6.21%
13 38.57 dólares

18 92.41 dólares
23 14.13%
29 ***a)*** 63.61 dólares
b) 91.53 dólares

CAPÍTULO 10

2 1.58%; 13.04%
6 2.91%; 3.01%
10 ***a)*** 6.72%
b) 6.10%
14 7.30%
20 Promedio aritmético = 7.17%
Promedio geométrico = 2.45%

CAPÍTULO 11

2 12.74%
6 $E(R_A) = 7.65\%$
$\sigma_A = 1.71\%$
$E(R_B) = 12.05\%$
$\sigma_B = 15.57\%$
10 ***a)*** 6.98%
b) $\sigma^2 = .03312$; $\sigma = 18.20\%$
14 1.46
18 Prima por riesgo de mercado = 6.77%

CAPÍTULO 12

2 ***a)*** 2.81%
b) 11.01%
5 $F_1 = 6.49\%$
$F_2 = 5.64\%$

CAPÍTULO 13

2 10.37%
6 Valor en libros = 140 000 000 dólares
Valor de mercado = 123 200 000 dólares
$R_D = 3.57\%$
10 ***a)*** .2143; .7857
b) .7793; .2207
14 ***a)*** .3196; .6084
b) 10.27%
18 42 385 321 dólares
22 9 719 777 dólares

CAPÍTULO 15

2 1 151
6 1 112.79 dólares
10 7.42%
14 119.73 dólares

CAPÍTULO 16

2 ***a)*** .99 dólares; 2.47 dólares; 3.21 dólares
b) .09 dólares; 2.56 dólares; 3.79 dólares
6 ***a)*** 6.67 dólares; 8.18 dólares; 5.22 dólares
b) 5 750 dólares
c) 5 750 dólares
d) 4.00 dólares; 4.93 dólares; 3.13 dólares
Punto de equilibrio = 5 750 dólares
10 4 730 000 dólares
14 V_U = 535 294.12 dólares
V = 585 544.12 dólares

CAPÍTULO 17

4 750 000 dólares
8 ***a)*** 85 000 000 dólares
b) 27.66%
c) 12.77%

CAPÍTULO 18

2 102 373.23 dólares
6 ***a)*** 1 148 766 dólares
b) 1 099 840 dólares
10 2 584 826 dólares
13 4 837 789 dólares

CAPÍTULO 19

2 ***a)*** Nuevas acciones emitidas = 2 000
b) Nuevas acciones emitidas = 5 000
6 7 731; 47.50 dólares
10 ***a)*** 115 dólares
b) 120 dólares
c) 25 000
14 ***a)*** 1 054 821 dólares
b) 72.99 dólares; 1 504 821.43 dólares
c) 665.34

CAPÍTULO 20

2 ***a)*** 34 dólares
b) 1 333 333; 2.55
c) 32.87 dólares; 1.13 dólares
d) 34 000; 34 000
6 1 258 766
12 19.18%
15 28.15 dólares

CAPÍTULO 21

2 −13 074.25 dólares
6 −22 969.80 dólares
10 1 514 203 dólares
14 ***a)*** −40 065.81 dólares
b) 1 483 252 dólares

CAPÍTULO 22

4 ***a)*** 13.40 dólares
b) 2.17 dólares
6 1.51 dólares

10 Compra = 3.65 dólares; venta = 6.90 dólares
14 246 505.71 dólares
18 75.00 dólares
22 Proyecto A: Capital = 4 919.05 dólares; Deuda = 12 080.95 dólares
Proyecto B: Capital = 4 052.51 dólares; Deuda = 13 347.59 dólares
26 ***a***) 5.44 dólares
b) .46; Préstamo 31.71 dólares
c) 5.44 dólares
34 10.80 dólares

CAPÍTULO 23

2 1 213 088 dólares
6 107 101.33 dólares
10 6 161 619 dólares

CAPÍTULO 24

2 14.23
5 18 dólares
10 ***a***) 563.75 dólares
b) 13.95 años
14 895.03 dólares

CAPÍTULO 25

2 −11 500 dólares; 22 000 dólares
6 2.783 años
9 22 400 dólares
14 ***a***) 410.78 dólares
b) 494.10 dólares

CAPÍTULO 26

2 Efectivo = 2 035 dólares
Activo circulante = 5 590 dólares
6 Ciclo de operación = 85.95 días
Ciclo del efectivo = 38.50 días
10 Saldo en efectivo final = 398 160 dólares; 508 544 dólares; 754 464 dólares

CAPÍTULO 27

2 ***a***) Desembolsos en tránsito = 56 000 dólares
Cobranza en trámite = −52 000 dólares
Partidas en tránsito netas = 4 000 dólares
b) Desembolsos en tránsito = 56 000 dólares
Cobranza en tránsito = −26 000 dólares
Partidas en tránsito netas = 30 000 dólares
6 ***a***) 28 620 dólares
b) 2.49 días
c) 28 620 dólares
d) 5.31 dólares
e) 17 225 dólares
10 3 900 000 dólares; 195 000 dólares

CAPÍTULO 28

2 4 635 616 dólares
6 9.3590 veces; 444 551.28 dólares
10 148 275 dólares
14 276 200 dólares
18 90.53 dólares

CAPÍTULO 29

2 ***a***) Activos = 726 000 dólares
b) Activos = 1 026 000 dólares
6 Crédito mercantil = 3 450 dólares
10 ***a***) 1 300 dólares
b) 39.45 dólares
c) 4 200 dólares, 41.44 dólares
d) 7 087.17 dólares
14 ***a***) 6 250 000 dólares
b) 16 250 000 dólares
c) 13 000 000; 12 675 000 dólares
d) $NPV_{efectivo}$ = 3 250 000 dólares
$NPV_{acciones}$ = 3 575 000 dólares

CAPÍTULO 30

4 5.103

CAPÍTULO 31

2 £ = 55.276 dólares
SF/£ = 1.9690
£/SF = .5079
6 Gran Bretaña = 3.25%
Japón = .90%
Suiza = 1.86%
10 Kr/$ = 6.9418
14 847 605.21 dólares

Notaciones de uso común

RA	Rendimiento anormal
APT	Teoría de la valuación del arbitraje
CAPM	Modelo de valuación de los activos de capital
RAA	Rendimiento anormal acumulativo
C_t	Flujo de efectivo en el periodo t
Corr(x,y) **o** ρ_{xy}	Correlación entre x y y
Cov(x,y) **o** σ_{xy}	Covarianza entre x y y
d	Razón de pagos de dividendos
Dep	Depreciación
Div_t	Pagos de dividendos en el periodo t
e	2.71828 (base de los logaritmos naturales)
E	Precio de ejercicio de la opción
UAII	Utilidades antes de intereses y de impuestos
UPA	Utilidades por acción
g	Tasa de crecimiento
TIR	Tasa interna de rendimiento
L_t	Pago de arrendamiento en el año t
VPN	Valor presente neto
P_t	Precio de las acciones en el momento t
VP	Valor presente
R_m	Rendimiento del portafolio del mercado
R_p	Rendimiento sobre el portafolio p
R_B	Costo de la deuda
$R_B(1 - t_C)$	Costo de deudas después de impuestos
R_F	Tasa de interés libre de riesgo
R	Tasa de interés nominal
r	Tasa de interés real
R_S	Costo del capital contable
$\bar{R}$ **o** $E(R)$	Rendimientos esperados
R^2	R al cuadrado
PR	Prima de riesgo
$S_£(t)$	Tipo de cambio al contado entre la libra esterlina y el dólar estadounidense en el momento t
LMV	Línea del mercado de valores
t_c	Tasa fiscal sobre ingresos corporativos
V_L	Valor de una empresa apalancada ($V_L = B + S$)
V_U	Valor de una empresa no apalancada ($V_U = S$)
r_{CPPC}	Costo promedio ponderado de capital
β	Beta; la pendiente del modelo del mercado; medida de riesgo
$\beta_{activos}$	Beta de los activos o beta de la empresa
$\beta_{capital\ accionario}$	Beta del capital accionario
σ	Desviación estándar
σ^2	Varianza
π	Tasa de inflación
Σ	Suma de

Algunas fórmulas de utilidad

1 Valor presente (capítulo 4)
Valor descontado de T flujos de efectivo futuros

$$\text{VP} = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{C_T}{(1+r)^T} = \sum_{i=1}^{T} \frac{C_i}{(1+r)^t}$$

2 Valor presente neto (capítulo 4)
Valor presente menos costos iniciales

$$\text{VPN} = \text{VP} - \text{Costo}$$

$$C_0 = -\text{Costo}$$

$$\text{VPN} = C_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

3 Perpetuidad (capítulo 4)
El valor de C recibido cada año, para siempre

$$\text{VP} = \frac{C}{r}$$

4 Anualidad (capítulo 4)
El valor de C recibido cada año durante T años

$$\text{VP} = \frac{C}{r}[1 - 1/(1+r)^T]$$

5 Perpetuidad creciente (capítulo 4)
El valor de una perpetuidad que crece a la tasa g, donde el primer pago es de C

$$\text{VP} = \frac{C}{r-g}$$

6 Anualidad creciente (capítulo 4)
El valor de una anualidad de T periodos que crece a la tasa g, donde el primer pago es de C

$$\text{VP} = C\left[\frac{1}{r-g} - \frac{1}{r-g} \times \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^T\right]$$

7 Mide el riesgo de activos individuales (capítulo 10)

$$\text{Var}(R_A) = \sigma_A^2 = \text{Valor esperado de } (R_A - \bar{R}_A)^2$$

$$\text{SD}(R_A) = \sigma_A = \sqrt{\text{Var}(R_A)}$$

$$\text{Cov}(R_A, R_B) = \sigma_{AB} = \text{Valor esperado de } [(R_A - \bar{R}_A)(R_B - \bar{R}_B)]$$

$$\text{Corr}(R_A, R_B) = \rho_{AB} = \text{Cov}(R_A R_B)/\sigma_A \sigma_B$$

8 Rendimiento esperado sobre un portafolio de dos activos (capítulo 10)

$$\bar{R}_p = X_A \bar{R}_A + X_B \bar{R}_B$$

9 Varianza de un portafolio de dos activos (capítulo 10)

$$\sigma_P^2 = X_A^2 \times \sigma_A^2 + 2X_A X_B \times \sigma_{AB} + X_B^2 \times \sigma_B^2$$

10 Beta de un valor (capítulo 10)

$$\beta_A = \frac{\text{Cov}(R_A, R_M)}{\sigma^2(R_M)}$$

11 Modelo de valuación de los activos de capital (capítulo 10)

$$\overline{R}_A = R_F + \beta_A \times (\overline{R}_M - R_F)$$

12 Modelo de *k* factores (capítulo 11)

$$R_i = R_F + \beta_{i1}F_1 + \beta_{i2}F_2 + \cdots + \beta_{ik}F_k + \epsilon_j$$

13 Apalancamiento y costo del capital contable (capítulo 15)
Antes de impuestos

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(R_0 - R_B)$$

Después de impuestos

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(1 - T_C)(R_0 - R_B)$$

14 Valor de la empresa bajo impuestos corporativos (capítulo 15)

$$V_L = V_U + T_C B$$

15 Promedio ponderado del costo de capital (capítulo 15)

$$\left(\frac{S}{S + B}\right)R_S + \left(\frac{B}{S + B}\right)R_B(1 - t_C)$$

16 Beta del capital contable (capítulo 17)

Caso sin impuestos:

$$\beta_{\text{empresa no apalancada}} = \frac{\text{Capital contable}}{\text{Deuda + Capital contable}} = \beta_{\text{capital contable}}$$

Caso con impuestos corporativos:

$$\beta_{\text{empresa no apalancada}} = \frac{\text{Capital contable}}{\text{Capital contable} + (1 - t_C)\text{ Deudas}} = \beta_{\text{capital contable}}$$

17. Modelo Black-Scholes (capítulo 22)

$$C = SN(d_1) - Ee^{-Rt}N(d_2)$$

donde $d_1 = [\ln(S/E) + (R + 1/2\,\sigma^2)t]/\sqrt{\sigma^2 t}$

$$d_2 = d_1 - \sqrt{\sigma^2 t}$$

Índice onomástico

Z

Índice analítico

C

D

E

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W